



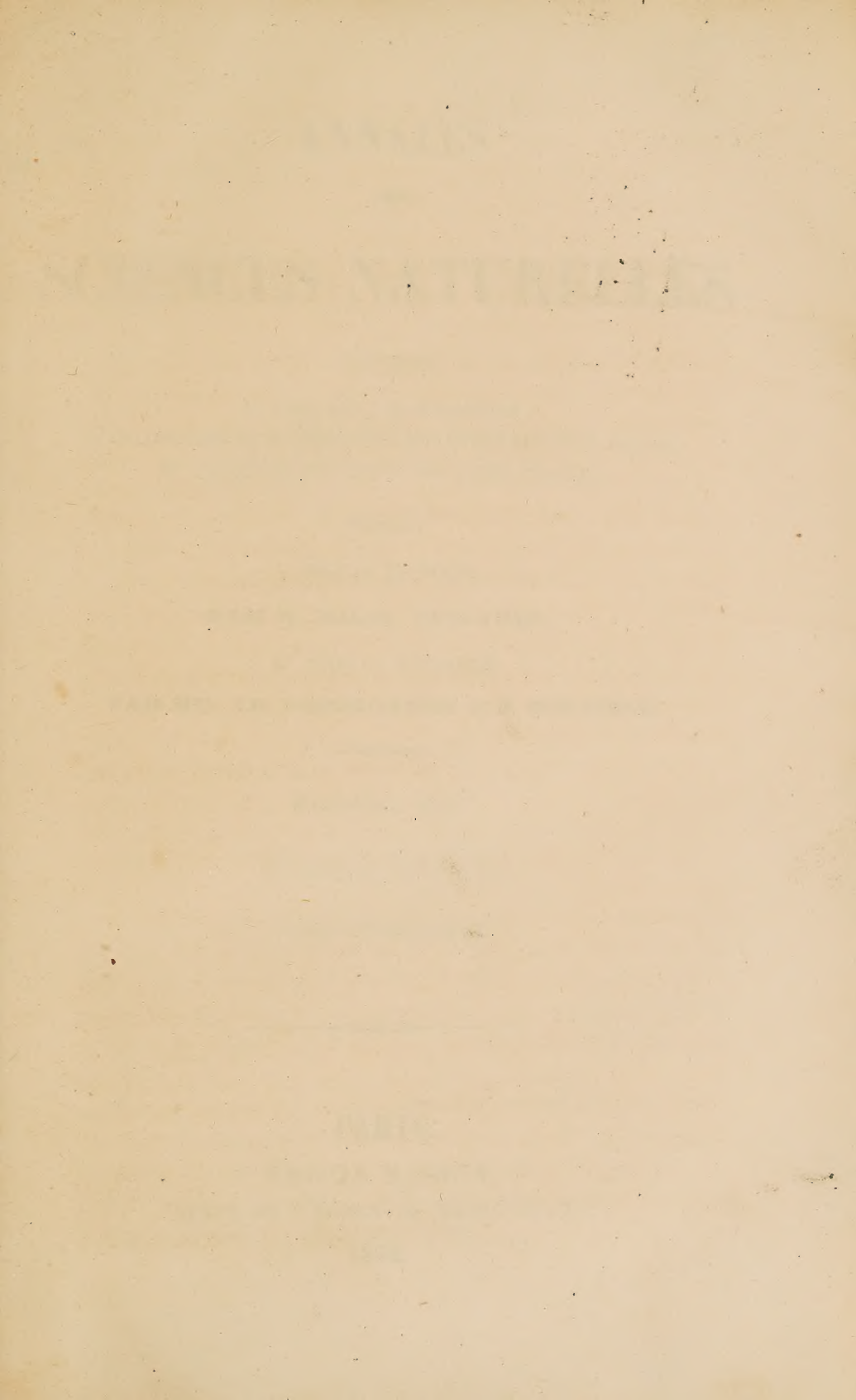


SHL

UNIVERSITY OF TORONTO
WITHDRAWN



SHL
WITHDRAWN
UNIVERSITY DEPOSITORY (G.S.)



ANNALES
DES
SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR M. MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET J. DECAISNE.

Troisième Série.

ZOOLOGIE.

TOME DIX-SEPTIÈME.

PARIS.

VICTOR MASSON,

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 17.

1852.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

PARTIE ZOOLOGIQUE.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR LA

TEMPÉRATURE DES REPTILES,

ET SUR

LES MODIFICATIONS QU'ELLE PEUT SUBIR DANS DIVERSES CIRCONSTANCES,

Par le **D^r Auguste DUMÉRIL,**

Aide-Naturaliste au Muséum d'Histoire naturelle, membre de la Société philomathique.

Le but que je me propose dans ce mémoire est d'exposer les résultats fournis par les nombreuses expériences auxquelles j'ai soumis des Grenouilles et des Ophidiens de grande et de petite taille. Ces expériences sont destinées à éclairer certains points obscurs de physiologie relatifs à la température de ces animaux.

Je n'ose pas espérer avoir entièrement rempli la tâche difficile que je m'étais imposée; mais j'aurai, du moins, apporté pour l'étude de la calorification chez les animaux à température variable, quelques matériaux consciencieusement recueillis à la source si féconde de l'expérimentation.

I. Température propre des Batraciens.

L'objet principal que les observateurs aient eu en vue dans leurs recherches a toujours été la détermination de la température propre des animaux, qui semblent se mettre en équilibre avec celle du milieu qu'ils habitent.

Malgré tout l'intérêt qui s'attache à cette question, je ne m'y suis pas très longuement arrêté, parce qu'elle est une de celles qui ont été le plus soigneusement élucidées.

Le récit, fait par Dutrochet (*Recherches sur la chaleur propre des animaux à basse température, Ann. des sc. nat. Zool.*, 2^e série, t. XIII, p. 12, 1840), des observations qui avaient précédé les siennes, me dispense de rappeler les résultats obtenus par Martine, J. Hunter, J. Davy, Czermack, MM. Prévost et Dumas, Berthold, et par lui-même.

Les chiffres notés par ces différents observateurs varient beaucoup. Martine, en effet, porte la température propre de la Grenouille à 2°,7 c. (5° F); tandis que Berthold, établissant, avec raison, une différence entre l'observation faite dans l'air, ou dans l'eau, a trouvé l'animal, dans le premier cas, plus froid que l'atmosphère, et dans le second, en si parfait équilibre avec le liquide, que le thermomètre ne lui a indiqué aucune différence. A l'aide de l'appareil thermo-électrique, cette différence a été saisie par Dutrochet, qui a constaté, chez la Grenouille, une température propre de 3 à 5 centièmes de degré centésimal.

Mes propres observations sur la Grenouille verte ont eu pour but, non pas seulement de me faire connaître quelle différence il peut exister entre sa température et celle du milieu ambiant, mais surtout de m'éclairer sur les causes qui peuvent influencer cette température animale : tel est le problème que j'ai surtout étudié.

Cherchant d'abord à ne pas modifier les conditions ordinaires dans lesquelles les Grenouilles vivent à la ménagerie des Reptiles pendant l'hiver, c'est dans de l'eau dont la température était

identique à celle du liquide où elles se tiennent ordinairement, que j'ai commencé mes recherches thermométriques (1).

Elles m'ont fourni les résultats suivants avec six Grenouilles :

	1 ^{re} .	2 ^e .	3 ^e .	4 ^e .	5 ^e .	6 ^e .
Température dans l'eau . . .	15°,5	15°	16°,2	15°,6	15°,6	16°
Température dans le cloaque.	16°	16°	16°,6	16°,3	16°,2	16°,5

La Grenouille a donc une chaleur propre, un peu supérieure à la chaleur de l'eau où elle séjourne habituellement ; mais les petites différences indiquées dans le tableau n'ont jamais dépassé 0°,7, et, dans un cas, on n'a noté que 0°,3.

II. Modifications de la température des Grenouilles sous l'influence du refroidissement du milieu ambiant.

Si l'on se place dans d'autres conditions, les résultats ne sont plus les mêmes. Ainsi, quand on transporte une Grenouille de l'eau à 14 ou 15 degrés, où elle vit habituellement, dans une eau beaucoup plus fraîche, on voit apparaître, entre la température de l'animal et celle de ce nouveau milieu, une différence plus marquée. On acquiert alors la preuve que les Batraciens raniformes possèdent une certaine force de résistance au refroidissement.

Si, par exemple, on s'en tient à une différence de 7 à 8 degrés avec le milieu habituel, comme je l'ai plusieurs fois répété, on voit :

1° Que la température de l'animal est notablement abaissée,

(1) Toutes les études consignées dans ce travail ont été faites avec le thermomètre. Dans la plupart, ce sont des modifications de la température initiale, sous l'influence de certaines causes, que j'ai voulu connaître. Or, pour de semblables observations, le thermomètre est préférable à l'appareil thermo-électrique, dont l'emploi offre, il est vrai, les plus grands avantages pour les mesures comparatives de la chaleur des diverses parties du corps. Quand, au contraire, c'est un milieu, dont la température doit être toujours constante, qui sert de terme de comparaison, relativement à l'animal expérimenté, il est très difficile d'éloigner toutes les causes d'erreur, et il faut se rappeler que les plus légères même exercent, avec une extrême facilité, une influence manifeste sur l'instrument multiplicateur. Je me suis, d'ailleurs, autant que possible, entouré de toutes les précautions indispensables dans l'usage du thermomètre.

puisque, de 16 à 17 degrés environ qu'il portait dans une eau à $+ 15^{\circ}$ ou 16° , il est descendu à $8^{\circ},6$ et même jusqu'à 8 degrés, dans une eau dont la température variait entre $+ 6^{\circ},5$ et 8 degrés;

2° Que, pendant une heure cinquante minutes qu'a duré une expérience, prise comme exemple, le thermomètre, placé dans le cloaque, a, malgré cet abaissement, toujours indiqué un chiffre supérieur à celui du thermomètre plongé dans l'eau;

3° Que les limites de ces différences ont été, d'une part, $0^{\circ},2$, et de l'autre $2^{\circ},2$; mais que c'est le plus souvent entre ce dernier nombre et $0^{\circ},7$ qu'elles se sont maintenues;

4° Que c'est au moment où l'eau a été le moins chaude, que la Grenouille, résistant le plus à ce rafraîchissement, non seulement n'y a pas participé, mais a même produit un peu plus de chaleur. Le thermomètre du cloaque n'a, en effet, indiqué le maximum $8^{\circ},6$, que dans les moments où l'eau était descendue de 8 degrés à $6^{\circ},8$ ou $6^{\circ},5$.

Le tableau suivant, où les phases de cette expérience sont indiquées, montre ces oscillations et leurs rapports avec celles de la température de l'eau.

Températures {	de l'eau.	8°	$7^{\circ},2$	$8^{\circ},2$	$6^{\circ},8$	$7^{\circ},2$	7°	$6^{\circ},5$
	comparées { de la Grenouille.	$8^{\circ},3$	8°	$8^{\circ},5$	$8^{\circ},6$	$8^{\circ},3$	$8^{\circ},5$	$8^{\circ},6$

Ces faits sont d'accord avec les résultats d'une observation de Czermak (1), qui a trouvé la température d'une Grenouille à $8^{\circ},9$, quand l'eau dans laquelle elle vivait était à $6^{\circ},7$.

Les Poissons opposent aussi une certaine force de résistance au froid, comme on en a la preuve par la difficulté que Hunter éprouva à déterminer la congélation de l'eau qui entourait immédiatement deux Carpes (2), quoique le reste de l'eau fût pris, et que de nouvelles quantités de neige fussent, à plusieurs reprises, mêlées à l'eau.

(1) Elle est citée par M. R. Owen dans une note aux *OŒuvres complètes de J. Hunter*, édit. franç., t. IV, p. 220.

(2) *OŒuvres complètes*, t. I, p. 328.

Certains faits, observés par M. Robert Latour, viennent également à l'appui de ceux que m'ont fournis mes propres recherches. Cet expérimentateur a vu, il est vrai, à la suite d'oscillations où l'avantage était le plus souvent pour l'animal, l'équilibre parfait s'établir entre celui-ci et l'eau, à des degrés de chaleur variables, dont les limites étaient, d'un côté, $+ 6^{\circ}$, et de l'autre $29^{\circ},75$ (1). Et cependant à $+ 6^{\circ}$, cet équilibre n'a persisté que pendant dix-sept minutes; pour qu'il fût durable, il fallait que la température de l'eau remontât à 11 ou à $12^{\circ},5$, ou même à un degré supérieur, sinon la force de résistance au refroidissement se manifestait, et, par conséquent, l'équilibre était rompu.

Quelle est, en définitive, la limite de cette force de résistance?

Les faits suivants répondent à cette question.

Trois Grenouilles, dont la température initiale était de 13° à $15^{\circ},3$, ont été transportées, de l'eau où elles vivaient, dans une eau à 6 ou 7 degrés, qui a été graduellement refroidie jusqu'à 0° .

Tant que le thermomètre plongé dans ce liquide n'est pas descendu au-dessous de $+ 1^{\circ}$, on a noté chez ces Grenouilles, comparativement à l'eau, une différence qui n'a jamais été moins de $1^{\circ},2$, et qui s'est même élevée jusqu'à 3 degrés. Elles ont donc, jusqu'à ce moment-là, résisté très manifestement au refroidissement du milieu ambiant.

Il n'en a plus été de même lorsque l'abaissement de température a été plus considérable encore. Au-dessous de $+ 1^{\circ}$, et surtout à 0° , la force de résistance au froid a presque toujours diminué, et deux des Grenouilles observées alors ne portaient plus que $+ 0^{\circ},5$.

Il ne faut pas, au reste, regarder comme très puissante cette force de résistance, puisque, pour la vaincre facilement, il suffit d'expérimenter d'une façon un peu différente de celle qui vient d'être indiquée. Si, en effet, au lieu d'amener lentement l'eau

(1) *Expériences servant à démontrer qu'il ne se développe pas d'inflammation chez les animaux à sang froid*, 1843, p. 7-8.

dans laquelle l'animal est plongé, à des conditions thermométriques un peu supérieures ou même semblables à celles de la glace fondante, on l'introduit subitement, sans transition, dans une eau à 0 degré, la température de ses organes intérieurs étant de 15°,5, on le voit, au bout de vingt-cinq minutes, ne plus indiquer que + 0°,3.

Pour faire descendre les Grenouilles à + 0°,5 ou + 0°,6, dans les expériences précédentes où le refroidissement du liquide était graduel, il avait fallu, au contraire, une heure cinq minutes; et une demi-heure plus tard, loin que l'équilibre se fût déjà établi entre le liquide et les Grenouilles, l'une d'elles montrait 0°,8, c'est-à-dire 0°,2 de plus que l'eau, et la seconde était restée stationnaire à + 0°,5, le milieu ambiant étant toujours à 0 degré.

Contrairement à ces faits, la Grenouille, dans la nouvelle expérimentation dont je parle maintenant, eut bientôt perdu les 0°,3 qu'elle avait en plus que l'eau dans laquelle un séjour de quarante-cinq minutes à peine avait suffi pour établir l'équilibre, et à partir de cet instant, l'observation ayant été continuée encore pendant trois quarts d'heure, le thermomètre du cloaque et celui du liquide restèrent constamment à 0 degré.

III. Résultats de la congélation des tissus et des liquides chez les Grenouilles.

Cette force de résistance au froid extérieur a été vaincue plus complètement encore par un autre mode d'expérimentation dont les résultats intéressants doivent être consignés ici.

Ce n'est plus dans l'eau que j'ai cherché à refroidir les Grenouilles, sa congélation pouvant devenir un obstacle à l'accomplissement indispensable des actes de la respiration, mais dans l'air, dont j'ai beaucoup abaissé la température, en plaçant dans un mélange réfrigérant le vase qui contenait les animaux.

J'ai vu alors, la température de l'air environnant étant descendue à — 4° et à — 5°,3, celle de ces Batraciens eux-mêmes descendre à — 0°,3 et à — 0°,9, et jusqu'à — 1°, lorsqu'on trouvait à l'intérieur du vase — 11° et — 12°.

A — 0°,9 et à — 1°, l'animal restait dans une immobilité com-

plète ; les membres étaient roides et endurcis, et toute l'enveloppe tégumentaire avait pris une consistance égale à celle du bois ; les mouvements respiratoires étaient nuls. Les yeux, comme revenus sur eux-mêmes, et recouverts par les paupières, n'offraient plus leur saillie habituelle.

Ce qui, enfin, démontre mieux encore combien le froid avait agi énergiquement, c'est qu'ayant ouvert une de ces Grenouilles qui était à $-0^{\circ},9$, j'ai trouvé tous les liquides intérieurs gelés ; l'intestin était dur, ainsi que le foie qui était d'un rouge noirâtre, et que le cœur qui était distendu et parfaitement immobile, au milieu de la mince enveloppe de glace interposée entre ses parois et le péricarde.

Déjà, sur un autre de ces Batraciens qui, après un séjour de plus de trente minutes au milieu d'une atmosphère à -10° marquait $-0^{\circ},3$, j'avais constaté un trouble manifeste dans la circulation ; l'oreillette seule se contractait et avec lenteur ; quelques légers mouvements des fibres musculaires du ventricule ne constituant qu'une systole très imparfaite, se produisaient à des intervalles irréguliers et inégaux. La section des membres démontrait un arrêt dans la marche du sang, qui reprit son cours à mesure que les différents actes de la respiration reparaissaient, comme le prouvèrent et la nouvelle énergie des battements du cœur, et l'abord de ce liquide dans le tissu musculaire des membres redevenu rouge, ainsi que son écoulement par les ouvertures des vaisseaux coupés.

Deux autres observations, comme la précédente, démontrent que la mort n'a pas été le résultat de cette congélation. Ainsi, une Grenouille, dont la rigidité était complète, et dont la température intérieure était à -1° , après un séjour de deux heures dans une atmosphère à -12° , est mise en contact graduellement avec de l'eau à $+5^{\circ}$, qu'on ne verse sur elle que par petites quantités. Peu à peu, on emploie de l'eau de moins en moins froide. Après une immobilité complète de quinze minutes pendant laquelle la roideur des membres et du tronc a disparu, quelques légers mouvements se remarquent dans le train postérieur : très rares d'abord, ils deviennent ensuite plus fréquents, surtout

quand on excite l'animal ; puis on voit, à travers les téguments, les contractions successives et régulières des cavités du cœur. A mesure enfin qu'on s'éloigne du moment où l'animal a été soustrait à l'action du froid, on voit reparaître, une à une, toutes les manifestations de la vie, sans que les mouvements respiratoires aient encore eu lieu d'une façon bien apparente. Au bout d'une heure, la Grenouille nage avec facilité quand on l'y excite, et cinq jours après l'expérience, elle est parfaitement vivante.

Chez une autre Grenouille, qui portait — 0°,9, j'ai trouvé les organes et les liquides gelés, et elle m'a donné le spectacle d'une résurrection semblable à celle que je viens de décrire. Sous l'influence soigneusement ménagée d'une eau à une température de moins en moins basse, j'ai vu tous les organes, durcis par la congélation, revenir à leur état de mollesse ordinaire, le foie et le cœur reprendre leur teinte normale, et ce dernier arriver, par degrés, à une régularité et à une amplitude de contractions qui formaient un contraste bien surprenant avec l'immobilité absolue qu'il offrait d'abord, et qui semblait attester un arrêt définitif de la vie. En même temps que la circulation se rétablissait, l'abord de l'air avait lieu dans les poumons, et tout l'ensemble des phénomènes ainsi reproduit, l'animal, malgré la section des parois thoracique et ventrale, se mit à nager facilement et avec rapidité.

Je n'insiste autant sur ces faits que parce qu'ils sont en désaccord avec les observations de Hunter, qui n'a jamais vu revenir à la vie, après qu'ils eurent été dégelés, des Poissons qu'il avait soumis à la congélation (*Œuv. compl., édit. franç., t. I, p. 329, et t. IV, p. 227*).

Quant à des expériences du même genre, faites sur des Reptiles, je ne trouve que peu d'indications dans les auteurs.

Je puis cependant citer le récit fait par Maupertuis, et relatif à des Salamandres qui ont continué de vivre, quoique plongées dans la glace où leur corps avait pris une telle roideur, qu'il paraissait lui-même solidifié (*Hist. de l'Acad. des sc., 1729, et Mém., p. 45*).

Hunter a placé, au milieu d'un froid artificiel, une Grenouille

dont la température descendit à — 0°,56 F. « Il fut impossible, dit-il, de descendre au-dessous de ce degré sans détruire la vie (t. IV, p. 221). »

D'un autre côté, mon père a observé des faits analogues à ceux de Maupertuis. Il a constaté que des Grenouilles et des Tritons, qu'il trouva durcis par la gelée, périrent quand on les plaça dans de l'eau à une température ordinaire, tandis que la vie reparut chez ceux de ces animaux qui furent simplement laissés en contact avec l'air extérieur.

Il a vu un changement brusque de température, même bien moins considérable, être fatal à des Grenouilles, qui, retirées d'une glacière où elles n'étaient point gelées, périssaient immédiatement par l'immersion dans une eau soumise à l'influence d'une chaleur douce du premier printemps. Rien de semblable, au contraire, ne survint chez celles qui furent placées sur le sol.

Les animaux invertébrés, du reste, comme l'ont noté différents naturalistes, semblent doués du pouvoir de recouvrer la vie après qu'ils ont été exposés à un froid très intense. On en a la preuve par les deux notes suivantes annexées au texte de Hunter par ses éditeurs (*loc. cit.*).

« Blumenbach fait remarquer que les larves de plusieurs Insectes sont tellement gelées en hiver, qu'elles résonnent comme des morceaux de glace, quand on les laisse tomber par terre, sans que l'animal engourdi qu'elles renferment en éprouve rien de fâcheux. Les œufs des Vers à soie et des Papillons, dit Elliotson dans sa *Physiologie*, éclosent après avoir été exposés au froid de 24° F. au-dessous de 0°. Les Insectes peuvent être gelés à plusieurs reprises, et recouvrer la vie dès qu'ils sont dégelés. Rudolphi a vu des Vers intestinaux reprendre toute leur vivacité après huit jours de congélation. »

En résumant les observations que j'ai faites sur la température des Grenouilles, et qui sont consignées dans ce travail, je crois pouvoir en déduire les conclusions suivantes :

1° Il existe, dans les circonstances ordinaires, une légère différence, à l'avantage des Grenouilles, entre leur propre température et celle de l'eau dans laquelle elles vivent.

2° Cette différence, très peu considérable, est rendue plus évidente par le refroidissement de l'eau, les Grenouilles opposant une certaine force de résistance à cet abaissement de température.

3° Quand l'eau est refroidie au delà de $+ 1^{\circ}$, les Grenouilles cessent de résister au froid, et dans un temps plus ou moins court, selon que le refroidissement du liquide est plus ou moins rapide.

4° La congélation des organes intérieurs peut même être obtenue, quand l'expérience est faite, non plus dans l'eau, mais dans l'air, dont la température a été abaissée, dans quelques expériences, jusqu'à $- 11^{\circ}$ et $- 12^{\circ}$.

5° Chez des Grenouilles, dont la température intérieure était de $- 0^{\circ},9$ et de $- 1^{\circ}$, la vie, complètement interrompue par la congélation des solides et des liquides, a pu reparaitre sous l'influence d'un réchauffement graduel.

IV. De la température des Ophidiens comparée à celle du milieu ambiant.

Les Serpents ont-ils une température propre, ou du moins, jusqu'à un certain point, indépendante de celle du milieu environnant?

Hunter a trouvé dans l'estomac, puis dans le cloaque d'une Vipère bien portante, $5^{\circ},5$ c. de plus que dans l'air extérieur. Quelques autres observations, en petit nombre, et surtout celle que j'indique, ont amené les physiologistes à penser que ces Reptiles ne sont pas en égalité parfaite de température avec le milieu qu'ils habitent.

Cette proposition, formulée en termes aussi généraux, est trop vague et insuffisante, comme on s'en aperçoit promptement quand on approfondit un peu l'étude de la température de ces animaux.

Les magnifiques représentants de deux des espèces du grand genre Python (*P. bivittatus* et *P. Sebae*), que possède la ménagerie du Muséum, et les Boas constricteurs, m'ont fourni l'occasion de faire un grand nombre d'observations, dont il est possible, je l'espère, de déduire quelques conclusions plus précises que celles qui ont actuellement cours sur ce point de physiologie.

En me livrant à ces recherches, j'ai vu que l'accomplissement de certains actes vitaux influe, d'une façon très notable, sur la température de ces animaux : tels sont ceux de la *digestion* et de la *mue*, dont je fais connaître plus loin les effets. Si donc on veut savoir, d'une façon exacte, quel est le rapport entre la température des Ophidiens et celle du milieu ambiant, il importe, avant tout, de choisir, pour l'étude, une époque également éloignée du dernier repas et de la mue.

Souvent j'ai pris la température de ces animaux en introduisant la cuvette du thermomètre dans le cloaque ; mais, le plus habituellement, je l'ai placée entre les replis de l'animal. J'ai été autorisé à adopter, dans bien des circonstances, cette manière de faire par les résultats que m'ont fournis des observations comparatives sur les indications données par un thermomètre enfoncé dans le cloaque, pendant qu'un autre était placé entre les replis. Cinq fois sur huit, il y a eu égalité parfaite entre les deux instruments, et, les trois autres fois, la température du cloaque ne l'a emporté que de $0^{\circ},2$, $0^{\circ},5$ et de $0^{\circ},6$. Ces rares différences sont trop peu considérables pour qu'il en soit tenu compte.

Toutes mes observations ont été faites dans les cages dont la température est maintenue constamment égale, entre 25 et 30 degrés, par un appareil de chauffage à courant continu d'eau chaude.

Onze fois, j'ai étudié comparativement la température de ces cages et celle des Serpents, à une époque également éloignée du repas et d'une nouvelle mue. L'un des thermomètres était glissé entre les replis de la couverture posée sur le plancher de la cage, et l'autre était porté dans le cloaque. Quatre fois, il y a eu égalité entre les températures indiquées par les deux instruments, et sept fois, j'ai vu la température des Serpents l'emporter sur celle de la cage ; mais jamais la différence n'a été aussi considérable que dans l'expérience isolée de Hunter et citée plus haut, car elle n'a pas été au delà de $1^{\circ},2$, et presque toujours, elle est restée flottante entre $0^{\circ},2$ et 1° .

Malgré ces légères différences, il est positif que la température

des Serpents est dans une relation bien remarquable avec celle du milieu qu'ils habitent.

J'ai fait un certain nombre de recherches expérimentales dans le but d'étudier plus complètement cette relation.

Les premières ont eu pour objet de déterminer si des changements, même peu considérables, apportés à la température de l'atmosphère ambiante, auraient une influence quelconque sur la température des Serpents.

a. Influence exercée sur la température des Ophidiens par le refroidissement du milieu qu'ils habitent.

Les Boas constricteurs se sont merveilleusement prêtés à ce genre d'observations par l'habitude qu'ils ont de s'enrouler dans les branches placées à cet effet dans leurs cages, et de se tenir ainsi, pendant des journées entières, dans une région également distante du plafond grillagé de la cage et du plancher qui en est la partie la plus chaude, à cause du voisinage des tuyaux qui passent au-dessous dans un double-fond, et dans lesquels circule l'eau de l'appareil de chauffage.

Les Boas observés sur les branches se trouvaient, par leur position même, placés dans un milieu dont la température, indiquée par un thermomètre situé dans la même région, était inférieure, de 1 à 3 degrés, à celle que montrait un autre thermomètre sur la couverture de laine du bas de la cage. Or, les Boas eux-mêmes participaient à cet abaissement de température. Leur chaleur propre, en effet, n'a dépassé celle de ce nouveau milieu que de 0°,3 ou 0°,7 ; elle lui a été une fois égale, et une fois même inférieure d'un peu moins de 0°,4.

Plus tard, pour compléter les données relatives aux changements subis par la température des Ophidiens, quand on diminue celle du milieu qu'ils occupent, je porterai plus loin cette diminution en la graduant avec soin, afin de connaître, d'une façon plus précise, leur force de résistance au refroidissement.

b. *Influence exercée sur la température des Ophidiens par l'échauffement du milieu qu'ils habitent.*

J'ai étudié davantage les résultats de l'exposition de ces animaux à une chaleur beaucoup plus considérable que celle à laquelle ils sont ordinairement soumis.

Deux Couleuvres à collier furent, l'une après l'autre, placées dans une boîte où une bouche de chaleur amenait constamment de l'air chaud : le thermomètre, destiné à faire connaître le degré exact de cette atmosphère circonscrite, était situé auprès de l'animal, dans l'œsophage duquel un thermomètre, profondément introduit, fut laissé à demeure pendant toute la durée de l'expérimentation. Cet instrument montra que, de 18 et de 27 degrés que les deux Couleuvres portaient au moment de leur entrée dans la boîte (1), elles étaient montées, l'une en quarante-cinq minutes, et l'autre en cinquante minutes, à 38 degrés et à 39°,2, la chaleur de l'air ambiant étant portée à + 41° et à + 45°, ce qui n'établit, entre cet air et les organes intérieurs de l'animal, qu'une différence de 3 degrés pour la première expérience, et de 5°,7 pour la seconde.

Ces premières tentatives furent sans effets fâcheux pour les Couleuvres.

Il n'en fut plus de même dans les suivantes, où la température des animaux ayant dépassé le terme qui vient d'être indiqué, la mort fut la suite de cet accroissement de chaleur intérieure. Une Couleuvre, en effet, succomba à 41 degrés, et une autre à 40°,2, l'atmosphère de l'étuve étant, dans le premier cas, à 45 degrés, et à 47 degrés dans le second.

Les Ophidiens s'échauffent donc avec facilité, et ils offrent une remarquable tendance, au milieu d'un air fortement échauffé, à acquérir une température qui est à peine de 10 degrés inférieure à celle de l'air sec dans lequel ils sont plongés. Il y a d'ailleurs, dans ces circonstances, une différence très notable avec ce que mon oncle, F. Delaroche, avait observé sur des Grenouilles qui,

(1) Cette différence dans la température initiale tient à ce que l'une des Couleuvres était tenue en captivité dans une cage chauffée, et l'autre, dans une cage indépendante de l'appareil à air chaud.

placées dans une étuve très chaude, avaient énergiquement résisté à la chaleur ambiante.

L'une des Grenouilles qu'il avait soumises à l'expérimentation était restée à 33°,7, quoique exposée pendant deux heures à une chaleur de 56°,2, et la température de celles qui succombèrent, par suite de l'exposition, à une chaleur de 62°,5 et de 87°,5 environ (*Expér.* 14 et 17), s'était trouvée de 37°,8 et de 40°,9. S'il variait l'expérience, et plaçait les Batraciens non plus dans un air sec fortement échauffé, mais dans de l'eau, dont il ne portait la température qu'à 31°,8, et en les soumettant à une immersion de tout le corps, moins la tête, il les voyait se mettre en équilibre avec le liquide.

Dans ce dernier mode d'expérimentation, tout en laissant libre l'évaporation pulmonaire, il apportait un obstacle absolu à l'évaporation cutanée qui, à l'air sec, s'accomplissait dans toute sa plénitude. Il en conclut que si, dans l'étuve, ces animaux avaient si manifestement résisté à l'action de la chaleur, ils le devaient au refroidissement produit en eux par la vaporisation des liquides à la surface de la peau. Il les compara donc, et avec juste raison, à des Alcarazas, dont l'eau qu'elles contiennent est d'autant plus froide, que les rayons du soleil sont plus ardents et activent davantage la transformation en vapeur d'une certaine quantité de cette eau qui, en raison de la porosité du vase, peut facilement transsuder à travers ses parois. — Il fit une autre série d'expériences destinées à démontrer la puissance de cette cause de refroidissement : il estima, par la balance, le poids de l'animal avant son entrée dans l'étuve, puis après sa sortie, et il trouva alors ce poids notablement diminué (1).

Les Couleuvres offrant, comme je l'ai dit plus haut, une force de résistance bien moindre que celle dont les Grenouilles avaient donné la preuve dans les recherches précitées de F. Delaroché, je fus porté à attribuer cette différence remarquable à la

(1) *Mém. sur la cause du refroid. observ. chez les anim. exposés à une forte chal.*, 1809. — Les recherches de R. Townson, *Obs. physiol. de Amphib. respir.*, 2^e part. (*de absorpt. fragm.*), 1795, p. 2 et seq., avaient démontré combien est considérable le pouvoir absorbant des téguments des Batraciens.

difficulté que l'enveloppe tégumentaire des Ophidiens, par son revêtement écailleux, devait opposer à l'évaporation cutanée.

Mettant donc à profit le mode d'expérimentation employé par ce physiologiste avec tant de succès, je m'assurai, par des pesées faites avant l'introduction des Couleuvres dans l'étuve, puis à leur sortie, qu'elles perdent fort peu de leur poids pendant qu'elles séjournent dans une atmosphère sèche et chaude.

Dans un espace de temps qui a varié entre une demi-heure et une heure vingt-cinq minutes, la différence du poids des Couleuvres, au moment de la sortie de l'étuve, comparativement à la pesée faite avant toute expérimentation, a été

Deux fois de 1 gramme, le poids étant tombé de 160 gr. à 159, et de 149 à 148.
Deux fois de 2 grammes, le poids étant tombé de 237 gr. à 235, et de 121 à 119.
Une fois de 3 grammes, le poids étant tombé de 202 gr. à 199.

Ces chiffres, mis en parallèle avec le poids des Couleuvres, sont extrêmement faibles, et n'en sont qu'une minime fraction.

Des expérimentations semblables à celles-ci, faites sur des Grenouilles, m'ont prouvé, en confirmant l'opinion émise par F. Delaroche, que l'évaporation est infiniment plus considérable chez les Reptiles à peau nue que chez ceux dont l'épiderme est écailleux.

Ici, en effet, ce n'est plus, comme pour les Couleuvres, une déperdition égale à la 160^e, à la 149^e, à la 118^e, à la 60^e ou à la 67^e partie du poids du corps qui était constatée par la balance. La proportion était bien plus considérable; car, dans neuf expériences, cette déperdition a varié du 5^e environ au 40^e du poids initial.

Le détail des expériences concernant les Grenouilles est présenté dans le tableau ci-après :

POIDS INITIAL.	POIDS PERDU.	RAPPORT DU POIDS INITIAL
		AU POIDS PERDU.
gr.	gr.	gr.
47,50	3,25	5,38
30,00	2,25	13,33
24,25	3,75	6,47
53,00	4,75	11,16
31,00	1,00	31,00
40,00	1,00	40,00
36,00	3,00	12,00
33,00	7,00	14,71
32,00	7,07	4,75

Il résulte de ce tableau que, pour ces neuf expériences, le rapport du poids initial au poids perdu a été, moyennement, de 14,29, c'est-à-dire que le poids perdu est, en moyenne, environ le quatorzième du poids initial.

La durée du séjour des animaux dans l'étuve ne peut pas entrer en ligne de compte, ainsi qu'on serait tenté de le supposer, comme un des éléments de ce calcul, attendu que l'évaporation n'a nullement été proportionnelle à cette durée. La rapidité, en effet, s'est montrée d'autant plus considérable, que la chaleur de l'étuve était plus élevée, soit dès les premiers moments de l'expérience, soit pendant que l'animal séjournait au milieu de cette atmosphère échauffée.

Il résulte donc des faits qui précèdent :

1° Que les Couleuvres n'opposent à l'échauffement qu'une force de résistance très peu considérable, ce qui semble devoir être expliqué par ce fait que l'évaporation cutanée est, en quelque sorte, insignifiante chez ces animaux, comme le prouve la différence très peu considérable de leur poids après et avant leur séjour dans l'étuve;

2° Qu'il existe, sous ce rapport, une différence très notable entre les Reptiles à écailles et ceux à téguments nus, comme les Batraciens, chez lesquels l'évaporation cutanée est très facile.

V. Modifications imprimées à la température des Ophidiens par certains actes vitaux.

L'observateur qui veut étudier, en les comparant, la température des Reptiles et celle du milieu où ces animaux vivent, doit se placer dans des conditions convenables pour éviter les causes d'erreur qui peuvent se présenter, et qui dépendent, non des circonstances extérieures, mais des animaux eux-mêmes. Parmi ces causes, il faut mentionner, comme M. Barthold l'a fait pour les Batraciens, les efforts de l'accouplement, pendant lesquels la chaleur augmente.

Les observations que j'ai faites sur les grands Pythons de la ménagerie du Muséum m'ont appris que certains autres actes vitaux influent sur la température des Ophidiens.

1° Influence exercée par le travail de la mue.

Les modifications que l'approche du moment de la mue peut apporter dans l'accomplissement des fonctions chez les Serpents ne sont que difficilement appréciables. Si cependant, un certain trouble, comme il est rationnel de le supposer, accompagne le phénomène de l'épanchement d'une légère couche de liquide au-dessous de l'épiderme qui doit se détacher, d'où résultent l'aspect terne de tout l'animal et l'opacité de la portion de cette membrane située au-devant des yeux, on peut penser que ce trouble devra se traduire par quelque particularité relative à la température. A quel moment survient-il ? Est-ce vingt-quatre ou quarante-huit heures avant la mue, alors que l'opacité, ainsi que je l'ai toujours constaté, disparaît, soit que le liquide épanché se résorbe, soit qu'il devienne transparent ? Mes observations ne sont pas favorables à cette hypothèse, puisque c'est à partir de cet instant, que j'ai trouvé semblables la température de l'animal et celle du milieu ambiant.

Sera-ce pendant le travail qui doit nécessairement précéder l'épanchement du liquide ? Mais aucun signe extérieur n'avertit alors de ce qui va se passer, et le moment favorable pour observer la température ne peut pas être discerné. On ne peut donc tenir compte que de ce qui a lieu dès que l'opacité survient. Aussi l'observation, pour donner des résultats exacts, doit-elle être faite dans celle des périodes précédant la mue ou le défaut de transparence du liquide épanché sous l'épiderme au-devant des yeux, les rend opaques et leur donne une apparence laiteuse. On constate, dans cette période, un léger abaissement de la température, qui varie depuis $1/4$ de degré jusqu'à 1 degré.

2° Influence exercée par le travail de la digestion.

A. Le fait qui frappe tout d'abord dans l'étude des modifications de la température chez les Serpents, après le repas, c'est une élévation manifeste de cette température comparée à celle du milieu dans lequel ils vivent. L'élévation a toujours varié depuis

1 degré jusqu'à 6°,5 ; mais comme dans le grand nombre de recherches que j'ai faites, et qui ont été prolongées pendant plusieurs jours à la suite du repas, ces derniers chiffres n'ont été notés qu'une fois, de même que 6°, 5° et 4°,5, on peut établir, en s'en tenant aux nombres le plus souvent obtenus dans une série de trente et une observations, que les Serpents l'ont emporté de 2 à 4 degrés sur le milieu ambiant.

B. La température des animaux, dans les circonstances dont il s'agit, suit d'abord une progression ascendante, puis une marche inverse ; arrivée à un certain degré qui en est comme le summum, elle décroît ensuite, à mesure que le moment du repas s'éloigne.

C. Cette élévation, au reste, est assez irrégulière dans sa manifestation. Si, une fois sur six, elle a atteint son maximum vingt quatre heures après le repas, elle n'y est arrivée, une autre fois, qu'au bout de soixante-quatre heures, et une autre fois encore, qu'après un intervalle de soixante-six heures.

D. La quantité de nourriture avalée paraît être sans importance sur la rapidité que la température met à atteindre son maximum ; car dans les deux séries d'observations où l'élévation a été le moins prompte, le poids des Lapins et des Rats donnés comme proie était, dans l'une, de 2100 grammes, et dans l'autre de 1830 grammes. Ce poids, au contraire, n'était que de 1310, 1420 et 1470 grammes, dans trois autres séries où la marche ascensionnelle de la température fut bien plus rapide.

E. Enfin son élévation, après le repas, est assez brusque, et se manifeste, le plus souvent, sans transition.

NOTE

SUR

L'APPAREIL CIRCULATOIRE DES TRÉMATODES,

Par P.-J. VAN BENEDEN.

Les Trématodes ont-ils un appareil circulatoire? Presque tous les auteurs, sinon tous, qui ont traité cette question, ont dit oui! Dans mon mémoire sur les *Vers cestoides*, j'ai dit non! Je me suis exprimé ainsi : « Les Trématodes et les Cestoïdes ont, les uns et les autres, des canaux longitudinaux qui aboutissent à un *foramen caudale*; ces canaux ne forment ni un appareil digestif, ni un appareil circulatoire : ce sont des organes de sécrétion qui remplissent peut-être les fonctions des reins (1). »

Une seconde question : Si les Trématodes n'ont pas plus que les Cestoïdes un appareil circulatoire, mais bien un appareil sécréteur que l'on a confondu avec lui, observe-t-on, dans les groupes les plus voisins de ces Vers, des organes analogues?

C'est à la réponse de ces deux questions que cette note est consacrée.

M. V. Siebold admet, en 1848, l'existence d'un appareil circulatoire dans les Trématodes cestoides et cystiques : il faut se garder de confondre avec ces vaisseaux sanguins, comme cela paraît s'être fait souvent, ajoute le professeur de Breslau, dans son *Manuel d'anatomie comparée* (2), les canaux finement ramifiés de l'organe excréteur ; le liquide nutritif, qui circule dans le système vasculaire, se distingue par son aspect homogène, et son absence de coloration du contenu grossièrement granulé de

(1) Van Beneden, *les Vers cestoides ou acotyles*, p. 52.

(2) V. Siebold et Stannius, *Manuel d'anatomie comparée*, § III.

l'organe excréteur. Dans le *Distomum tereticolle*, le liquide présente une couleur rougeâtre qui, dans les vaisseaux capillaires les plus fins, tire sur le jaune.

M. Koelliker a publié, en 1849, un beau travail anatomique sur le *Tristoma papillosum*, auquel il accorde un appareil vasculaire et un appareil respiratoire (1).

M. Blanchard admet, dans son mémoire sur les Vers, l'existence d'un appareil vasculaire dans les Trématodes et les Cestoïdes (2).

La notice de M. V. Siebold, sur la génération alternante des Cestoïdes (3) publiée en 1850, contient la réfutation des observations de M. Blanchard sur les Vers cestoïdes. M. Siebold partage entièrement l'avis que j'ai exprimé à ce sujet, et reconnaît même les quatre canaux avec la vésicule pulsatile dans deux espèces de Scolex (*Scolex polymorphus* et *Scolex* de l'Éledone); mais quant aux Trématodes, ils sont *réellement* pourvus d'un appareil circulatoire dit *ce savant*.

Ainsi, à part les Cystiques qui sont reconnus maintenant pour de jeunes Cestoïdes, les Trématodes ont encore un véritable appareil circulatoire, tandis que les Vers rubanaires (Cestoïdes) n'ont plus, aux yeux de cet anatomiste, que des vaisseaux aquifères : c'est sous ce nom qu'il désigne l'appareil sécréteur.

Il reste donc une divergence d'opinion au sujet des Trématodes. Je ne crains point d'avouer que ma conviction, au sujet de l'absence de l'appareil vasculaire, n'a jamais été aussi complète pour les Trématodes que pour les autres; je me suis demandé bien des fois : Les Trématodes, qui ne sont en réalité que des Hirudiées dégradées, perdent-ils ainsi brusquement leur appareil sanguin (5)? Dans le *Distomum tereticolle*, M. V. Siebold a vu,

(1) *Ueber tristoma papillosum* Ber., v. d. Königl. Zootom. Anst. zu Würzburg, 1849.

(2) *Ann. sc. nat.*, 3^e série, et *Voyage en Sicile*, t. III.

(3) *Wissenschaft Zeitschrift zoologie*, 1850; *Ann. des sc. nat.*, 1851.

(4) Les Helminthes cestoïdes, octobre 1849; *Bulletin de l'Acad. de Bruxelles*, t. XVI.

(5) On ne doit pas tant s'étonner si des *Hirudiées inférieures*, comme le sont

outre les canaux blancs (appareil excréteur), des vaisseaux rouges et jaunes ; ces vaisseaux ne m'ont-ils pas échappé ? J'attendais avec impatience l'occasion de revenir sur ce sujet.

Après avoir étudié plusieurs beaux genres de Trématodes, j'ai été assez heureux de découvrir le *Distomum tereticolle*, et d'étudier les vaisseaux rouges dont il est question plus haut. Voici le résultat de ces recherches.

Quand on recouvre le *Distomum tereticolle*, bien vivant, d'une plaque de verre, on voit distinctement divers organes, même à l'œil nu, qui ont été observés depuis longtemps : on reconnaît aisément, vers le milieu du corps, les organes sexuels, et en arrière l'appareil que je vais faire connaître.

Du testicule inférieur s'étend un canal blanc situé sur la ligne médiane, qui est irrégulièrement bosselé, et qui n'est pas sans ressemblance avec un vaisseau lymphatique de Mammifère injecté au mercure ; il se termine postérieurement assez près de l'extrémité du corps. En le tenant en vue pendant quelques instants, on le voit par moments disparaître complètement ; puis il reparait, s'élargit considérablement ou se rétrécit en tout ou en partie, de la manière la plus irrégulière. Ce canal renferme un liquide blanc jaunâtre, contenant de très petits globules arrondis et en petit nombre (1). Goeze avait déjà observé et même figuré ce canal, mais sans en connaître la nature. Il l'a représenté comme un chapelet.

Ce canal montre, jusqu'à l'endroit de sa bifurcation, des étranglements sur son trajet, qui correspondent à des valvules et qui se représentent comme une série de vésicules placées les unes au-dessus des autres. La contraction est extrêmement irrégulière

les Trématodes, perdent complètement leurs vaisseaux. M. de Quatrefages ne signale-t-il pas plusieurs Annélides véritables, qui devraient avoir, d'après leurs affinités, du sang rouge et des vaisseaux, et qui n'ont ni l'un ni l'autre ? Ne connaît-on pas, du reste, le peu d'influence qu'exerce sur l'économie de ces animaux la présence ou l'absence d'un appareil respiratoire, comme M. Milne Edwards l'a fait remarquer depuis longtemps dans son beau mémoire sur la circulation des Annélides ?

(1) Ces petits globules sont difficiles à distinguer ; il faut exercer une forte pression sans expulser tout le liquide, ou isoler le tronc.

dans les deux troncs qui continuent le tronc unique en avant ; mais ces valvules ne s'observent plus dans leur intérieur. La dernière valvule est la plus grande.

Les parois de cet organe sont fort délicates, très minces, transparentes, et extraordinairement contractiles. Pendant la contraction, c'est à peine si on le découvre.

Ce tronc principal, qui occupe le milieu du corps, ne finit pas en arrière par la grande vésicule du chapelet ; il en existe derrière celle-ci une autre plus contractile encore, et qui correspond à la vésicule pulsatile. Elle a échappé jusqu'à présent à l'examen des nombreux observateurs qui se sont occupés de ce Ver. Elle n'est visible que pendant le mouvement de diastole ; et, comme les pulsations sont très lentes et ne s'effectuent qu'à de longs intervalles, on ne la voit pas aisément. Pour bien la distinguer, il est bon de l'avoir observée déjà ailleurs.

Cette vésicule s'ouvre au dehors par un court canal, et répand son contenu à l'extérieur.

À la hauteur du testicule postérieur, ce tronc se divise antérieurement en deux branches assez fortes, à parois flexueuses, mais contractiles : on ne voit plus de valvules, comme nous venons de le dire. Ces branches sont remplies, comme le tronc unique, d'un liquide limpide charriant de très petits globules. Ces deux branches marchent parallèlement dans la longueur du corps, en s'étendant d'arrière en avant, longent tout l'appareil sexuel, passent à côté de la ventouse postérieure, et se rendent jusqu'au-dessus de la ventouse buccale, où elles se réunissent pour former une anse. Elles conservent, à peu de chose près, le même calibre sur tout ce trajet. Ces deux troncs disparaissent complètement par moment, et dans une partie plus ou moins grande de leur étendue, comme le fait le tronc unique, et brusquement on les voit reparaître tout pleins de liquide. Pendant la contraction, ils ne ressemblent souvent à rien moins qu'à un canal excréteur ou vasculaire. Chacun de ces troncs semble, au premier abord, se terminer en avant en cœcum ; mais, en y regardant de près, on voit que les deux cœcums sont réunis par une branche anastomotique de même calibre, située en travers, et qui

forme une anse située au-dessus de la ventouse antérieure. Ces organes sont donc , au fond , disposés comme dans les autres distomes : un tronc unique médian, terminé en arrière par une vésicule pulsatile , en avant par deux branches qui se réunissent autour de la ventouse buccale, voilà ce que beaucoup d'helminthologistes ont déjà vu dans diverses espèces de Trématodes : en général, c'est là tout l'appareil excréteur. Il n'en est cependant pas ainsi.

En rendant le corps du même Distome un peu plus transparent par la compression, on voit autour des troncs précédents, autour des tubes digestifs et des organes sexuels, de nombreux vaisseaux grêles, ramifiés et peut-être anastomosés entre eux, marchant parallèlement dans le sens de la longueur du corps; ils ressemblent complètement aux canaux longitudinaux de certains Cestoides. Ils sont au nombre de quatre dans la partie postérieure du corps, et l'on en compte même quelquefois six; les rameaux ont, du moins quelques uns d'entre eux, une teinte jaunâtre, tandis que les canaux sont incolores, ou ont une couleur rouge pâle : ce sont les mêmes que M. Siebold a vus.

En examinant ces vaisseaux dans les diverses régions du corps, soit à la hauteur des testicules, soit à la hauteur de la matrice ou de la seconde ventouse, ils ont à peu près le même calibre et ils fournissent partout de nombreuses branches qui se perdent dans les organes : c'est là l'appareil vasculaire des auteurs. Voyons s'il n'y a pas une erreur dans cette appréciation.

Ces vaisseaux envoient sur tout leur trajet de nombreuses ramifications; on en voit en arrière, autour de la vésicule pulsatile et à côté du tronc principal; ils ne s'abouchent pas dans ces derniers organes, comme je l'avais cru au début de ces recherches; en avant, autour de la ventouse de la bouche, on voit des rameaux se perdre, de la même manière, en divisions de plus en plus petites, s'entrecroiser, et offrir l'aspect d'un véritable lacis vasculaire.

Voilà donc, au premier coup d'œil, un vrai système de vaisseaux, un appareil circulatoire à part, et qui n'a rien de commun avec les troncs du milieu. C'est au moins ainsi que sont les apparences.

C'est en vain que j'ai essayé d'injecter ces troncs par la grande vésicule pulsatile ; je n'espérais plus élucider la question de savoir si ces vaisseaux communiquent ou non avec les gros troncs, lorsque je pris la résolution de figurer aussi exactement que possible, et dans leur position respective, les deux sortes de vaisseaux avec les organes environnants. Je choisis la région antérieure du corps à quelque distance de la ventouse buccale.

Je dessinaï d'abord les deux tubes digestifs, puis le double tronc de l'appareil sécréteur, et enfin les vaisseaux en question ; je poursuivis ces derniers aussi loin que possible, et, tout à coup, je m'aperçus que deux longs vaisseaux s'abouchent dans un tronc commun plus gros que les autres ; je découvris ensuite un vaisseau venant de la partie antérieure du corps et s'abouchant dans le même tronc, et, en poursuivant ce tronc principal, formé de trois vaisseaux, je le vis se jeter dans le grand canal latéral, qui n'est autre chose que le gros canal excréteur dont j'ai parlé plus haut : c'est ainsi que, en y songeant le moins, je trouvai la communication entre les prétendus vaisseaux et les canaux excréteurs, ou la fusion des deux appareils que l'on regarde comme distincts.

Voilà donc les prétendus vaisseaux devenus les branches d'origine de l'appareil excréteur. Les quatre canaux que l'on voit naître autour de la vésicule pulsatile, et qui reçoivent les canaux sur toute leur longueur, vont donc se jeter en avant dans les deux troncs latéraux, qui se réunissent en un tronc unique à la hauteur du testicule postérieur, lequel, à son tour, s'ouvre au dehors par l'extrémité de la vésicule pulsatile.

Dans d'autres individus, j'ai vu très distinctement les canaux grêles s'aboucher dans le gros tronc latéral à son extrémité antérieure. J'ignore si cette double communication existe chez le même individu (1).

Nous avons ainsi un appareil excréteur complet, entièrement semblable à celui des Cestoides, avec cette différence seulement que des branches, naissant à la partie postérieure du corps, mon-

1) J'ai représenté ces deux communications sur la même figure (voy. pl. 2).

trent un courant d'arrière en avant, tandis qu'il a lieu d'avant en arrière dans les gros troncs. Il peut donc y avoir un double courant en sens inverse, sans que cet appareil cesse d'être exclusivement excréteur (1).

Les canaux qui portent des cils vibratiles dans quelques genres ne sont pas différents de ceux qui n'en ont pas; les cils déterminent souvent le mouvement du liquide dans les petits troncs, tandis que les gros troncs ont à la place de ces organes des parois contractiles. Leur présence ou leur absence ne change en rien la nature des vaisseaux.

Dans la plupart des *Distomes*, on ne connaît que les canaux principaux de cet appareil; un tronc unique en arrière, s'ouvrant dans une vésicule pulsatile, et se divisant en avant en deux branches, qui forment une anse dans le voisinage de la cavité buccale. J'ai vu dans quelques espèces ces troncs remplis d'une matière blanche ou grise, ou même bleuâtre, d'un aspect amylacé et en si grande quantité, que les parois en étaient fortement distendues; il n'y avait plus de circulation possible. Ces canaux étaient devenus calculeux. On aurait pu les prendre pour digestifs.

Dans l'*Épibdelle de l'hypoglosse*, il existe trois canaux longitudinaux, unis par des anastomoses; ils s'étendent dans toute la longueur du corps; le gros tronc latéral présente en avant un large sinus, dans lequel on voit distinctement des pulsations. C'est une vésicule pulsatile bosselée.

Le *Polystome des Squales* (*Polyst. appendicul.*) a une double vésicule pulsatile, une au bout de chaque mamelon, qui termine le corps en arrière; on poursuit facilement les canaux dans ce beau Trématode, autour des organes générateurs et autour de la ventouse buccale.

J'ai étudié encore l'*Udonella Caligi*, l'*Octobothrium lanceolatum* et *merlangi*, et un grand nombre de *Distomiens*.

(1) Dans les Diplozoons, le gros tronc qui charrie d'avant en arrière aboutit sans doute à un *foramen caudale*, tandis que l'autre, qui charrie d'arrière en avant, va s'aboucher près de la bouche dans le précédent. Il n'y a pas plus d'appareil circulatoire dans ces singuliers parasites que dans les autres Trématodes.

Il résulte clairement pour moi, de ces recherches, que les *Trématodes* n'ont pas plus d'appareil circulatoire que les *Cestoïdes*, mais qu'ils ont, comme ces derniers, un appareil excréteur, qui s'ouvre au dehors par une ou deux vésicules pulsatiles.

Pour répondre à la seconde question, si les groupes les plus voisins des Trématodes et des Cestoïdes ont un appareil analogue à celui dont je viens de parler, je vais passer en revue les Hirudinées, les Lombriciens, les Planaires et les Rotifères.

Les Hirudinées forment évidemment la division la plus voisine des Trématodes, et je n'aurai pas grand'peine à montrer l'existence d'organes de nature encore problématique, et qui ont avec l'appareil excréteur des Vers précédents la plus grande ressemblance et la plus complète analogie.

Il existe dans les *Branchiobdella* une paire de canaux recourbés qui s'ouvrent à l'extrémité postérieure du corps, et une autre paire qui s'ouvrent à la face centrale, au commencement du second tiers du corps; ces canaux se dilatent en une ampoule, et donnent naissance à plusieurs branches contournées et recourbées en anse; leur intérieur présente un mouvement ciliaire (Henle) (1).

La *Nephelis vulgaris* présente, à la face inférieure du corps, une rangée d'organes qui consistent en une vésicule contractile qui s'ouvre au dehors, et à laquelle viennent aboutir des canaux entortillés que l'on regarde comme aquifères (Leydig) (2).

M. V. Siebold semble les avoir confondus avec les renflements vésiculaires des vaisseaux latéraux.

La *Sangsue médicinale* porte à la face inférieure du corps jusqu'à dix-sept organes, qui sont logés entre les poches digestives; ces organes consistent dans des canaux allongés, larges à une extrémité, étroites à l'autre, contractiles et terminés par une poche qui s'ouvre à l'extérieur. Ces organes des Sangsues ont reçu les déterminations les plus diverses.

Je ne parlerai pas des Glossophonies chez lesquelles on a vu deux pores dans la région dorsale, qui servent d'orifices à des

(1) *Muller's archiv*, 4835.

(2) *Ber. zoot. Anst. Wurzburg*, 4849.

organes dont on ignore les fonctions; mais il nous paraît évident qu'il existe une grande analogie entre ces appareils problématiques des Hirudinées, et ceux dont il est question ici (1).

Après les Hirudinées viennent les Lombriciens. M. Henle a signalé, dans l'*Enchytreus* (2) plusieurs organes respiratoires qui s'ouvrent à l'extérieur, à la face inférieure du corps, et dans lesquels il trouve de l'analogie avec les singuliers organes des Lombrics. Henle signale aussi des cils vibratiles dans leur intérieur, et ne pense pas qu'ils servent à l'absorption de l'eau.

Il existe chez les *Lombrics*, d'après Dugès, des vésicules intestiniiformes, très repliées, flottantes dans la cavité commune; les deux extrémités de chacune de ces vésicules cylindroïdes paraissent s'ouvrir à l'extérieur par des pores extrêmement étroits. Dugès se demande si ces anses vésiculaires ont quelque rapport avec les vésicules pulmonaires des Sangsues (3).

Sur le côté du corps, on voit dans le *Tubifex*, d'après Leydig (4), très distinctement, un appareil qui s'ouvre au dehors, et qui montre un renflement vésiculaire près de son orifice; ce canal s'ouvre à l'intérieur dans la cavité du corps, et porte des cils à son orifice interne.

Dans tous les genres de Lombriciens, dit M. V. Siebold, on trouve, au commencement de l'intestin, deux canaux très entortillés qui s'ouvrent par un orifice étroit à la face ventrale de chaque côte de la ligne médiane. Ces canaux sont incolores et quelquefois dilatés en ampoules avant d'aboutir au dehors. *Les cils vibratils se meuvent toujours dans la même direction*, ajoute ce savant. C'est un point important à noter.

Parmi les Annélides à branchies, il n'y a, jusqu'à présent,

(1) Les poches latérales des sangsues sont des organes de sécrétion et nullement des organes de respiration, dit M. Quatrefages. J'ai fait voir, ajoute-t-il, par des expériences directes, que l'eau ne pénètre jamais dans ces poches; et, comme elles sont évidemment les analogues des canaux ciliés des *Lombrics*, il me paraît probable que ces derniers se rattachent aux fonctions de sécrétion. (*Ann. sc. nat.*; vol. XIV. p. 297, en note.)

(2) *Muller's archiv*, 1837.

(3) Dugès, *Annales des sc. nat.*, 1828, t. XV.

(4) *Wissench. zoolog.*, 1851.

aucun organe connu qui ait quelque analogie avec l'appareil dont il est question ici, si ce n'est peut-être cette disposition que Rathke (1) a vue chez les Néréides, où, de chaque côté du corps, entre chaque deux pieds, on voit un petit orifice qui conduit dans la cavité du corps.

Dans plusieurs Rotifères, on aperçoit, de chaque côté du corps, un organe rubaniforme et droit, dans lequel s'étend un canal flexueux, rigide et vasculiforme; ce canal communique avec plusieurs vaisseaux courts qui s'ouvrent *librement* dans la cavité du corps, et présentent à leur orifice un lobule vibratile.

Il y a de chaque côté deux à trois de ces organes, et quelquefois on en compte jusqu'à huit.

A l'extrémité postérieure les canaux se réunissent dans une vésicule commune, à parois minces, mais très vivement contractiles, qui verse au dehors, par l'ouverture cloacale, le fluide aqueux qu'elle contient. C'est ainsi que s'exprime M. V. Siebold dans son *Anatomie comparée* (2).

Enfin plusieurs Turbellariés ont depuis longtemps montré des organes analogues. M. de Quatrefages a vu dans une planaire une ouverture extérieure qui pourrait bien donner accès dans un système de canaux pénétrant dans l'intérieur, dit ce savant.

MM. O. Schmidt (3) et Schultze (4) ont décrit, dans les Turbellaires rhabdocœliens, des vaisseaux finement ramifiés, à cils vibratiles, et qui s'ouvrent directement au dehors; ces vaisseaux sont désignés par ces auteurs sous le nom d'appareil aquifère (*wassergefässsystem*).

(1) De Bopyro et Néréide.

(2) *Manuel d'anatomie comparée*. La disposition de cet appareil dans les Rotateurs vient tout à fait à l'appui du rapprochement qui a été proposé par M. Milne Edwards, de réunir les Rotateurs avec les Vers. M. Franz Leydig vient de publier une note sur l'anatomie et le développement de la *Lacimularia socialis*. Ses observations ne s'accordent pas complètement avec les précédentes, et viennent encore mieux à l'appui du rapprochement que je signale ici. (*Zeitschrift für wissenschaft. Zoologie*, 1852, p. 452.)

(3) *Die Rhabdocœl. Strudelwürmer*.

(4) *Beitr. z. naturg. der Turbellarien*.

En résumé :

I. Les Trématodes ont, comme les Cestoïdes, un appareil excréteur ramifié dans tout le corps; ces canaux ont des parois propres, quelquefois contractiles, d'autres fois ciliés, et qui s'ouvrent au dehors par une ou deux vésicules pulsatiles généralement situées à la partie postérieure du corps. Une partie de cet appareil a été regardé à tort comme vasculaire.

II. Les Trématodes n'ont pas d'appareil circulatoire, pas plus que les Cestoïdes.

III. Plusieurs Hirudinées, Lombricins, Rotateurs et Turbellaires portent un appareil excréteur analogue à celui des Trématodes et des Cestoïdes; il consiste en un ou plusieurs orifices, communiquant avec une vésicule, dans laquelle s'abouche un canal plus ou moins entortillé, et qu'on a regardé tour à tour comme appareil aquifère, trachéen ou glandulaire.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 2.

Fig. 1. *Distomum tereticolle* faiblement grossi. — *a*, ventouse antérieure; *b*, bulbe œsophagien; *c*, ventouse postérieure; *d*, germigène; *ee*, testicules; *f*, *foramen caudale*; *g*, vésicule pulsatile; *h*, canal principal de l'appareil excréteur; *i*, troncs latéraux; *k*, anse des troncs précédents; *l*, canal latéral antérieur; *mm*, canaux latéraux postérieurs; *n*, lieu de leur réunion avec le tronc principal.

Fig. 2. La partie antérieure du corps. — *a*, ventouse antérieure; *b*, bulbe œsophagien; *c*, œsophage; *dd*, tubes digestifs; *ee*, troncs extérieurs principaux; *f*, anse qu'ils forment; *g*, canaux latéraux postérieurs; *h*, canal latéral antérieur; *i*, lieu de leur réunion.

Fig. 3. Partie postérieure du corps. — *a*, *Foramen caudale*; *b*, vésicule pulsatile; *c*, canal excréteur principal; *d*, canaux latéraux postérieurs, les mêmes qui sont désignés sous la lettre *m* dans la figure 1^{re}.

MÉMOIRE

SUR LES

CIRCONVOLUTIONS DU CERVEAU CHEZ LES MAMMIFÈRES,

Par **M. Camille DARESTE,**

Professeur suppléant à la Faculté des sciences de Rennes.

L'une des questions les plus importantes, et en même temps les plus difficiles, dont puissent se préoccuper la zoologie physiologique et la philosophie, est celle qui se propose de déterminer les relations qui existent entre les modifications matérielles de l'encéphale chez les animaux vertébrés, et le développement des facultés intellectuelles et instinctives.

Je n'ai point ici la prétention d'embrasser cette question dans tout son ensemble ; ce sujet est infiniment au-dessus de mes forces : peut-être même dépasse-t-il toutes les données de la science actuelle. Mais si nous ne pouvons, en pareille matière, arriver à une solution complète, il nous est permis à tous de nous en approcher plus ou moins par des recherches partielles, soit en faisant des observations nouvelles, soit en coordonnant les faits nombreux que les anatomistes ont recueillis avant nous.

Le travail que je présente à l'Académie a pour objet de faire ressortir quelques vues générales qui me paraissent résulter de la comparaison de tous les faits que la science possède sur ces replis du cerveau des Mammifères, que les anatomistes, depuis Willis, désignent sous le nom de *circonvolutions* ou de *plis cérébraux*.

On sait que ces replis, très nombreux et très fortement dessinés à la surface du cerveau de l'homme, se retrouvent, mais en moindre nombre et avec un développement beaucoup moins considérable, sur les hémisphères cérébraux d'un grand nombre de Mammifères. Le nombre et le développement de ces replis du

cerveau humain seraient-ils la cause de la supériorité intellectuelle de l'homme sur les animaux ? Cette idée a été émise dès les premiers temps où l'on s'est occupé de physiologie ; et bien qu'elle ait été, dès son origine, combattue par Galien, les objections très sérieuses qu'il lui opposait ne l'ont point empêchée de se propager jusqu'à nous. De nos jours même, les doctrines phrénologiques lui ont donné un nouvel éclat, et on la retrouve sous des formes très diverses, au fond de la plupart des doctrines qui ont été professées sur les fonctions du cerveau.

En examinant avec soin cette hypothèse, et en rassemblant les faits nombreux qui ont été recueillis par les zootomistes, j'ai pu me convaincre que le nombre et le développement plus ou moins considérable des circonvolutions étaient dans une relation intime avec les conditions même de l'accroissement des animaux ; tandis que l'on ne pouvait saisir aucun rapport direct entre leur disposition et les manifestations des phénomènes de l'instinct et de l'intelligence.

Deux physiologistes habiles ont récemment essayé, dans ces derniers temps, de coordonner tous les faits relatifs à l'histoire des circonvolutions cérébrales.

Leuret, qu'une mort prématurée vient d'enlever aux sciences médicales où il avait conquis une place si éminente à côté de Pinel et d'Esquirol, avait entrepris dans un ouvrage, malheureusement inachevé, d'établir les relations qui existent entre les divers degrés de développement des facultés intellectuelles, et ceux du système nerveux lui-même. Dans ce livre, il donne une grande place à l'étude des circonvolutions, et, par la comparaison d'un nombre considérable de cerveaux de Mammifères qu'il avait été étudier dans la plupart des musées de l'Europe, il avait reconnu, le premier, que les dispositions que présentent ces replis peuvent se rattacher à un certain nombre de types. Il avait essayé, en conséquence, de donner une classification des Mammifères, fondée sur la disposition de leurs circonvolutions. Malheureusement ce travail présente de grandes imperfections ; car Leuret avait étudié les circonvolutions, uniquement d'après leur aspect extérieur, sans chercher à se rendre compte de leur

structure intime. Il en est résulté un système artificiel, où les caractères négatifs, tels que l'absence de circonvolutions, ont autant de valeur que les caractères positifs, et, par suite, Leuret n'a pu tirer de ce travail de conclusions physiologiques d'une certaine importance.

Dans un mémoire présenté récemment à l'Académie des sciences (1850) sur les plis cérébraux de l'homme et des Mammifères, mémoire encore inédit, mais dont les principaux résultats sont reproduits dans un savant rapport de M. Duvernoy, M. P. Gratiolet, tout en bornant ses études à un groupe spécial de la classe des Mammifères, a fait faire récemment un nouveau pas à cette question. En étudiant les circonvolutions, non plus d'une manière superficielle comme l'avait fait Leuret, mais en cherchant à rendre compte de leur structure intime, il a pu confirmer les idées émises par son devancier sur la diversité des types qui règlent la disposition des circonvolutions dans les groupes naturels, et en même temps les rectifier sur beaucoup de points. M. Gratiolet conclut de ses recherches que, dans chaque famille naturelle de la classe des Mammifères, le cerveau présente un type particulier qui résulte du mode de pénétration des fibres cérébrales dans les couches corticales du cerveau, et non de l'existence ou de l'absence des circonvolutions; que, par conséquent, l'absence des circonvolutions ne doit pas être employée dans la classification, puisque c'est un caractère qui peut se retrouver dans tous les types d'organisation cérébrale, et qui se retrouve en effet dans un grand nombre. On pourra donc avoir dans un groupe naturel, caractérisé par une certaine disposition du cerveau, des espèces plus parfaites, ayant des circonvolutions nombreuses et bien dessinées, et des espèces moins parfaites, *dégradées*, n'ayant point de circonvolutions. On pourra même, dans bien des cas, suivre les diverses phases de dégradation des cerveaux les plus parfaits, aux cerveaux les moins parfaits, par une suite de transitions naturelles. De pareils faits sont très évidents dans la famille des Singes.

Je crois, avec M. Gratiolet, qu'il existe en effet, dans chaque famille naturelle, un type d'organisation cérébrale, indépendant

des circonvolutions, et que chaque groupe peut présenter des espèces à cerveau lisse et des espèces à cerveau plissé. Mais il est un point sur lequel je cesse de m'accorder avec ce physiologiste. Je ne puis voir, dans l'absence des circonvolutions, un signe de dégradation, ni dans leur présence, un signe de supériorité, du moins en ce qui concerne le développement des facultés intellectuelles. Peut-être même, ainsi que je chercherai à le montrer dans le courant de ce mémoire, faudrait-il admettre une opinion contraire?

Le développement des circonvolutions du cerveau me paraît être, avant tout, en rapport avec le développement de la taille.

Il suffit d'un examen même très superficiel de la classe des Mammifères pour reconnaître que d'une manière générale, toutes choses égales d'ailleurs, le nombre et le développement des circonvolutions sont en rapport avec le développement de la taille. En effet, les groupes composés de petites espèces, comme les Chéiroptères, les Rongeurs, les Insectivores ont le cerveau lisse; les grandes espèces ont, au contraire, des circonvolutions nombreuses et très développées : tels sont les Ruminants et les Pachydermes; et l'on sait que les deux Mammifères le plus richement dotés, sous le rapport des circonvolutions, sont aussi les plus remarquables par leur taille, l'Éléphant et la Baleine.

Mais pour que cette relation entre le développement de la taille et celui des circonvolutions nous apparaisse d'une manière tout à fait évidente, il faut comparer entre elles, non plus d'une manière générale toutes les espèces de la classe, mais d'une manière spéciale, les espèces appartenant à chaque groupe naturel. En agissant ainsi, quoique les faits nous manquent malheureusement pour un certain nombre de groupes, on voit, en comparant les petites espèces aux grandes, que tous les faits connus se coordonnent avec une remarquable facilité. Lorsque, dans un groupe naturel, on trouve des espèces bien différentes par la taille, on arrive à reconnaître que ces espèces sont aussi très différentes entre elles par l'aspect de la surface de leur cerveau : les plus petites ont le cerveau lisse ou presque lisse; puis viennent des circonvolutions peu nombreuses, droites, et seulement indiquées

par des sillons peu profonds, symétriques sur les deux hémisphères; puis enfin des circonvolutions nombreuses, marquées par de profondes anfractuosités, très flexueuses, présentant à leur surface de nombreuses dépressions, et n'ayant plus de symétrie.

Comme jusqu'à présent la plupart des zootomistes ont cherché seulement, dans l'étude du cerveau, à faire connaître la disposition générale des circonvolutions dans tel ou tel groupe de la classe des Mammifères, ils se sont bornés à donner la description de quelques cerveaux pris dans les différents groupes, et ils ont laissé dans cette étude de nombreuses lacunes. Aussi la démonstration que j'aurais voulu faire de l'idée que je viens d'avancer, ne pourra-t-elle pas être aussi complète que je l'aurais désiré. Mais, quoi qu'il en soit, tous les faits que j'ai pu recueillir en sont une confirmation bien manifeste.

La famille des Singes est la seule qui, par suite de la similitude de son organisation avec l'organisation humaine, ait eu presque tous ses représentants étudiés par les zootomistes au point de vue qui nous occupe; aussi n'est-il point de famille qui nous montre avec plus d'évidence le fait que je veux démontrer.

En effet, parmi les quatre petites tribus que comprend cette grande famille, dans la classification de M. Is. Geoffroy Saint-Hilaire, il en est une, celle des Simiens, dont les espèces atteignent une taille considérable; aussi leurs circonvolutions sont-elles nombreuses et bien développées: une autre famille, celle des Hapaliens, qui se distingue au contraire par sa petite taille, est caractérisée par l'absence complète des circonvolutions, et l'on n'observe à la surface du cerveau de ces animaux d'autre sillon que celui qui sépare le lobe antérieur du lobe moyen. Ces faits ont été constatés, par M. Is. Geoffroy Saint-Hilaire, chez l'Ousiti ordinaire (*Hapale jacchus*) et chez le Marikina (*Hapale rosalia*).

La tribu des Cébiens ou Singes américains présente au contraire une série d'espèces dont la taille est très inégale, depuis le Saïmiri jusqu'aux Hurleurs. Le cerveau de toutes ces espèces ayant été étudié avec soin, nous y trouvons en effet une confor-

mation très évidente de la loi que je viens d'indiquer. Le Saïmiri, le plus petit de tous les Cébiens, présente quelques circonvolutions ; mais elles sont à peine marquées, surtout vers le lobe antérieur. (Nous devons ce fait à M. Is. Geoffroy.) Il en est à peu près de même dans le Moloch (*Callithrix moloch*), d'après M. Gratiolet, ainsi que dans le Nyctipithèque (*Nyctipithecus trivirgatus*). Au contraire, les circonvolutions deviennent très marquées quand on passe aux *Sapajous* (*Cebus apella*, *C. capucinus*, Tiedemann, Serres), et surtout aux Alphes et aux Lagothiches (*Lagothrix Humboldtii*, *Ateles Belzebuth*), d'après M. Gratiolet. Ici les circonvolutions sont très nombreuses, très marquées, à l'exception toutefois du lobe occipital, où elles manquent chez tous les Singes qui n'appartiennent pas à la première tribu.

Il n'y a pas de très grandes différences dans le cerveau des Singes de la seconde tribu, celle des Cynopithéciens, et cela devait être puisque chez tous ces animaux la taille est à peu près la même. Toutefois on ne peut méconnaître que les circonvolutions des Cynocéphales, les plus grands Singes de cette tribu, ne soient beaucoup plus marquées que celles des Guenons dont la taille est plus petite, quoique dans ces deux genres la disposition des circonvolutions soit très manifestement la même.

Ce fait, qui se produit d'une manière si évidente dans la famille des Singes, se retrouve dans tous les groupes naturels de la classe des Mammifères, où l'on observe des animaux de taille différente.

Ainsi, dans la famille des Lémuridés, il y a absence de circonvolutions dans le Galago du Sénégal (*Galago Senegalensis*), qui a la taille d'un Rat, d'après MM. F. Cuvier fils et Laurillard. Elles existent, mais sont peu indiquées dans le Nycticèbe (je dois ce fait encore inédit à la bienveillante communication de M. Is. Geoffroy). Elles sont au contraire assez marquées dans les véritables Makis (*Lemur mungos*), d'après Leuret. Le Tarsier, qui forme une famille à part dans la classification de M. Is. Geoffroy, mais qui, par sa taille et par un certain nombre de caractères, ressemble aux Galagos, s'en rapproche encore par son cerveau lisse, d'après M. Gratiolet.

Dans les Chéiroptères, les petites espèces de notre pays, telles que la Chauve-Souris ordinaire ; la Pipistrelle, le Rhinolophe unifer, ont le cerveau parfaitement lisse ; tandis que la Roussette (*Pteropus edulis*), dont la taille est beaucoup plus considérable, a des circonvolutions assez marquées, d'après Leuret.

Dans la famille des Carnivores de Cuvier, ou des Viverridés de M. Is. Geoffroy, composée d'espèces dont la taille, quoique variable, est, en général, assez considérable, les circonvolutions existent toujours. Mais il y a d'assez grandes différences dans leur degré de complication ou de développement, différences qui coïncident toujours avec la taille des espèces. Si nous examinons, à ce point de vue, les cinq petites tribus dans lesquelles cette grande famille est divisée dans la classification de M. Is. Geoffroy, ce fait nous apparaîtra dans toute son évidence. Ainsi dans la tribu des Ursiens, les circonvolutions vont en se prononçant de plus en plus du Raton (Tiedemann, Serres, Leuret) et du Coati (Leuret) à l'Ours brun. Dans la tribu des Mustéliens, elles sont assez simples chez le Furet, le plus petit de tous (Leuret) ; un peu moins chez la Fouine, le Putois, la Marte, le Blaireau ; enfin elles acquièrent dans la Loutre un développement considérable (1). Pareil fait se retrouve dans la tribu des Viverrins, quand on compare le cerveau de la Genette et de la Mangouste à celui de la Civette ; dans la tribu des Caniens, quand, on compare le cerveau du Renard à celui du Loup ; dans celle des Féliens, quand on compare le cerveau du Chat domestique à celui du Lion. Pour ces deux dernières tribus, la relation que je cherche à mettre en lumière avait d'ailleurs été déjà aperçue par Leuret : « Dans la famille des Renards, dit-il (page 378), les circonvolutions sont au nombre de six ; les divisions, les dépressions, les ondulations sont en nombre variable, et en raison du volume du cerveau... Comme pour le groupe précédent, le cerveau le plus petit (dans

(1) On a remarqué depuis longtemps que les espèces aquatiques sont d'une taille plus considérable que les espèces terrestres qui leur ressemblent le plus. Or toutes ces espèces sont également remarquables par le développement de leurs circonvolutions.

la famille des Chats) est en même temps celui qui a le moins de dépressions et d'ondulations. »

Les deux groupes des Insectivores et des Rongeurs, groupes constitués par des espèces de très petite taille, ont été caractérisés jusqu'à présent par l'absence complète des circonvolutions. Toutefois, quand on examine avec soin les faits, on reconnaît que cette absence de circonvolutions n'est point réellement un caractère tenant à l'essence même du groupe, qu'il ne se trouve que chez les petites espèces, et qu'il existe chez les grandes, non pas des circonvolutions complètes, mais des dépressions et des sillons qui sont comme une ébauche de circonvolutions. Ainsi, dans les Insectivores, le Desman, la Musaraigne, la Taupe, le Hérisson, ont un cerveau lisse. Le Tanrec, dont la taille surpasse celle du Hérisson, présente déjà quelques dépressions d'après Leuret. Dans les Rongeurs, Leuret place dans un premier groupe, comme ayant le cerveau lisse, l'Écureuil, le Rat, l'Hydronys, l'Échimys, le Loir, le Léroty, le Muscardin, le Soustil, le Polalerèche, le Campagnol, la Souris, l'Otomy, l'Oryctère et le Surmulot. Il place dans un second groupe, caractérisé par des dépressions et des sillons sur la surface des hémisphères cérébraux, la Marmotte, le Chinchilla, l'Ondatra, l'Hélamys, le Paca, le Castor, le Porc-Épic, le Lièvre, le Lapin, le Cobaye, l'Agouti, le Capromys. La relation qui existe entre ces différences d'organisation cérébrale et la taille des animaux, est parfaitement évidente, quoique Leuret ne l'ait point fait ressortir. Elle est d'ailleurs confirmée par un fait très remarquable récemment indiqué par M. Duvernoy dans son rapport sur le mémoire de M. Gratiolet; c'est que le cerveau du Cabiai présente des circonvolutions assez développées : or cet animal est, de tous les rongeurs, celui dont la taille présente le plus grand développement.

Nous ne pouvons établir la même relation pour le groupe des Marsupiaux qu'avec beaucoup de réserve; car il n'y a dans la science qu'un très petit nombre de descriptions de cerveaux provenant de ce groupe. On sait d'ailleurs, surtout par les recherches de M. Owen, que le cerveau de ces animaux se distingue de celui des autres Mammifères, et qu'il se rapproche de celui des Verté-

brés inférieurs par un caractère d'une grande importance, l'absence, ou, pour parler plus exactement peut-être, l'état rudimentaire du corps calleux. Toutefois, le petit nombre de faits que nous connaissons, s'il n'est pas suffisant pour confirmer la règle que j'ai posée, ne peut cependant pas la contredire. Ainsi la Marmose (*Didelphis murina*), très petite espèce de la taille du Rat, a le cerveau lisse, d'après M. Serres et Leuret : deux grandes espèces, le Kangaroo géant, d'après M. Serres et Leuret, et le Wombat, ont, au contraire, des circonvolutions bien marquées. Il est ici très digne de remarque que ces deux dernières espèces ont de très grandes affinités avec l'ordre des Rongeurs, et que le dernier surtout, si l'on fait abstraction des conditions spéciales de l'appareil reproducteur, est un véritable Rongeur. Or, d'après la règle que j'ai posée, le Wombat, étant le plus grand de tous les animaux qui se rattachent au type des Rongeurs, devait avoir les circonvolutions plus marquées que celles des autres animaux de ce groupe.

Mais, je le répète, cette série des Marsupiaux nous offre, au point de vue qui m'occupe ici, un trop grand nombre de lacunes, pour que l'on puisse, dès à présent, considérer la règle que j'ai posée comme parfaitement établie à leur égard. Je dois donc appeler sur eux, d'une manière toute particulière, l'attention des anatomistes ; car il n'est peut-être pas de groupe de Mammifères dans lequel on observe de si nombreuses différences de taille. Presque toutes les petites tribus dans lesquelles les Marsupiaux ont été répartis contiennent à la fois de grandes et de petites espèces ; et il serait fort intéressant de connaître d'une manière exacte les conditions de l'encéphale des unes et des autres.

Nous ne connaissons également qu'un assez petit nombre de cerveaux dans l'ordre des Pachydermes ; et comme cet ordre est formé de plusieurs petites familles très différentes entre elles, nous ne pouvons espérer de trouver dans cet ordre des résultats d'une grande précision. Toutefois, le peu des faits que nous connaissons rentre très exactement dans la règle générale. Le Daman, la plus petite espèce de l'ordre des Pachydermes, puisqu'elle est de la taille du Lièvre, a des circonvolutions très

simples, d'après M. Serres. Elles sont au contraire très développées dans les Cochons et dans les Chevaux. Enfin, elles acquièrent dans l'Éléphant le plus haut point de complication qu'elles possèdent dans toute la classe des Mammifères, puisque, d'après Leuret, le cerveau de l'Éléphant serait, en ce qui concerne les circonvolutions, plus parfait même que celui de l'homme.

On ne peut suivre la règle établie avec autant d'exactitude pour les Ruminants : ces animaux sont presque tous de grande taille, et ils ont conséquemment des circonvolutions très développées ; mais il n'y a pas chez eux de différences de taille assez marquées, pour qu'il puisse se trouver des différences notables dans le développement de leurs circonvolutions. Ce serait une étude fort intéressante, sous ce rapport, que celle du cerveau des petites espèces de Chevrotains ; mais, à ma connaissance du moins, le cerveau de ces animaux n'a été décrit par aucun zootomiste. Je dois toutefois faire remarquer ici que, d'après Leuret, le cerveau du Chevreuil possède des circonvolutions moins développées que le cerveau du Cerf ordinaire dont la taille est plus considérable.

Dans l'ordre des Édentés, nous pouvons encore retrouver l'application de la loi pour la petite famille des Myrmécophagidés, qui contient des espèces de tailles très diverses. La plus petite espèce de cette famille, le Fourmilier à deux doigts, dont M. Is. Geoffroy a formé le genre *Dionyx*, a, d'après Tiedemann, le cerveau lisse, tandis que l'Oryctérope, dont la taille est beaucoup plus considérable, a, d'après Leuret, des circonvolutions très prononcées.

Nous ne connaissons, dans l'ordre des Cétacés, que le cerveau du Marsouin et celui de la Baleine. Comme nous pouvions le prévoir, d'après la grande taille de ces animaux, ces cerveaux ont des circonvolutions très nombreuses et très développées, et ce développement est plus complet pour la Baleine que pour le Marsouin.

Je sais bien que, dans cette revue rapide de la classe des Mammifères, je n'ai pu, par suite de l'insuffisance des matériaux recueillis par les anatomistes, faire connaître qu'un assez petit

nombre de faits. Toutefois, comme, parmi tous ces faits, il n'en est pas un qui ne confirme l'idée que j'ai émise, je ne puis croire qu'une semblable coïncidence puisse être uniquement l'effet du hasard. Je crois donc, tout en provoquant de nouvelles recherches sur cette question, pouvoir admettre comme une conséquence naturelle des études faites sur l'anatomie comparée du cerveau des Mammifères, la règle suivante : *que, dans tous les groupes naturels de la classe des Mammifères, le développement des circonvolutions est en rapport avec le développement de la taille.*

Il est d'ailleurs fort intéressant de remarquer que ce qui a lieu pour les circonvolutions du cerveau *paraît* avoir lieu également pour les circonvolutions du cervelet. Je me sers de l'expression *paraît*, car les faits que j'ai recueillis sont encore en bien petit nombre; je les ai trouvés dans l'ouvrage de Leuret. Je dois ici faire remarquer que Leuret, en dressant la table suivante, n'en a point tiré la conclusion que j'indique ici, et qui en ressort naturellement; que, par conséquent, on ne peut voir dans cette table le résultat d'idées préconçues.

D'après Leuret (p. 435), le nombre des lamelles (1) du cervelet, que l'on aperçoit par la section du lobe moyen de cet organe, présente les variations suivantes :

Chauve-Souris.	9 lamelles.
Rat.	12
Lapin.	32
Chat	66
Renard.	68
Mouton.	75
Bœuf.	175
Cheval.	178

Maintenant, s'il était possible d'aller plus loin, et de donner de ces faits une explication satisfaisante dans l'état actuel de la science, voici comment je chercherais à m'en rendre compte.

(1) Leuret donne le nom de *circonvolutions du cervelet* aux sillons qui s'étendent sur toute la surface de cet organe; celui de *lamelles* aux sillons qui n'existent que sur un seul lobe.

Chaque famille naturelle de la classe des Mammifères nous présente une série de cerveaux d'abord lisses, puis présentant des circonvolutions de plus en plus développées, en partant des plus petites espèces et en allant jusqu'aux plus grandes. Cette série de modifications, que nous observons dans les espèces d'un même groupe naturel, correspond évidemment à la série de modifications qu'éprouve le cerveau des grandes espèces pendant les phases diverses de son développement. On sait en effet, depuis longtemps, que, pendant les premiers temps de la vie embryonnaire, les circonvolutions n'existent point, qu'elles n'apparaissent qu'à une certaine époque, et que, très simples à leur origine, elles acquièrent peu à peu une complication de plus en plus grande. Il est donc très facile de comprendre comment un même groupe naturel, caractérisé par un certain type d'organisation cérébrale, peut présenter des espèces à cerveau lisse et des espèces à cerveau garni de circonvolutions nombreuses et très développées ; car ces différences ne seraient, en réalité, que des différences d'âge.

On sait d'ailleurs, et c'est un fait sur lequel M. Is. Geoffroy Saint-Hilaire a fréquemment insisté dans ses cours, bien qu'il n'en ait fait encore l'objet d'aucune publication spéciale (1), que dans les familles naturelles les petites espèces se distinguent des grandes, non seulement par des différences de taille, mais encore par certaines particularités de forme que l'on peut comparer à certaines formes transitoires que présentent les grandes espèces pendant les premières périodes de leur vie.

Cette ressemblance entre les petites espèces et le jeune âge des grandes espèces donne lieu également à des analogies très remarquables pour certains phénomènes physiologiques.

Bichat, qui avait fait sur les animaux vivants de si nombreuses et de si importantes expériences, après avoir fait observer (2) que les jeunes animaux sont beaucoup plus sensibles à la douleur que les vieux, ajoute la phrase suivante : « La race paraît jus-

(1) A l'exception toutefois de quelques indications dans un mémoire sur les Alouates, qu'il a publié dans ses *Études zoologiques*.

(2) *Anatomie générale, système nerveux de la vie animale*.

qu'à un certain point influer chez les chiens sur la vivacité de leur sentiment. Toutes les grosses espèces crient et s'agitent très peu sous le scalpel ; tandis que les petites, *quoique l'âge soit avancé*, se débattent, s'agitent, et témoignent pour la moindre cause la plus vive sensibilité. »

Cette analogie entre les petites espèces et le jeune âge des espèces plus grandes se retrouve dans un autre ordre de faits qui se rattachent également à l'histoire du système nerveux. On trouve dans beaucoup de traités de physiologie, depuis le grand ouvrage de Haller, des tables qui indiquent le rapport du poids de l'encéphale au poids du reste du corps pour un grand nombre d'animaux. MM. F. Cuvier fils et Laurillard, dans l'édition qu'ils ont donnée du 3^e vol. des *Leçons d'anatomie comparée* de Cuvier, et Leuret, dans son *Anatomie comparée du cerveau*, ont recueilli avec soin toutes ces mesures. Or, bien qu'il soit assez difficile d'obtenir en pareille matière une grande précision, puisque le poids du corps d'un animal peut être soumis à des causes nombreuses de variations, et que, d'un autre côté, les mesures que l'on a faites portent sur l'encéphale tout entier et non sur les hémisphères cérébraux ; il y a un résultat que ces tables me paraissent mettre en pleine évidence : c'est que, toutes choses égales d'ailleurs, si l'on compare entre elles des espèces appartenant à un même groupe naturel, on voit que les plus petites espèces ont, relativement au reste du corps, les cerveaux les plus volumineux. On sait d'ailleurs, depuis longtemps, que ce rapport entre l'encéphale et la masse totale du corps est variable suivant l'âge de l'animal, et que, pendant le jeune âge, le cerveau est relativement beaucoup plus volumineux qu'il ne l'est à l'âge adulte.

Il n'est pas nécessaire, d'ailleurs, d'entrer ici dans le détail de tous ces faits ; on les trouvera dans les ouvrages que j'ai cités plus haut.

Ainsi donc, dans chaque famille naturelle, les petites espèces ont le cerveau lisse et très volumineux ; les grandes espèces ont le cerveau garni de circonvolutions, et moins volumineux, relativement, que les petites.

Est-il possible, maintenant, de tirer de ces faits quelque con-

séquence relative aux fonctions du cerveau? Pouvons-nous admettre que l'absence des circonvolutions cérébrales soit, comme on l'a dit, un signe de *dégradation*, d'infériorité intellectuelle?

On admet en physiologie que, toutes choses égales d'ailleurs, la quantité d'action que produit un organe est en raison de sa masse relative. Ce fait est tellement entré dans les idées des physiologistes et des médecins, qu'il n'est pas nécessaire d'en donner ici la démonstration. D'ailleurs, pour ce qui concerne plus spécialement le sujet qui nous occupe, et l'espèce humaine en particulier, on admet aujourd'hui, comme la conséquence d'un grand nombre d'observations, que l'encéphale est en général plus pesant chez les hommes très intelligents que chez les hommes d'une intelligence ordinaire, et que cette proportion plus grande de poids est plus marquée pour les hémisphères cérébraux que pour le cervelet (1).

S'il en est ainsi, les conséquences les plus immédiates des faits que je viens de rappeler sont que les petites espèces seraient, toutes choses égales d'ailleurs, plus intelligentes que les grandes, comme les grandes espèces auraient leur plus haut degré d'intelligence pendant le jeune âge. Cette conséquence peut paraître singulière au premier abord; mais elle me paraît trouver sa confirmation dans l'étude même des facultés intellectuelles des animaux. On a remarqué depuis longtemps que, pour certaines espèces de Mammifères, les Singes en particulier, les progrès de l'âge amènent des modifications profondes dans l'intelligence et les facultés instinctives, et que ces modifications indiquent une décadence plutôt qu'un progrès (2). Il est facile, d'ailleurs, de

(1) Ces conclusions sont celles d'un mémoire de M. Lélut, publié, en 1837, dans la *Gazette médicale*, sous ce titre : *Du poids du cerveau dans ses rapports avec le développement de l'intelligence*. On sait d'ailleurs depuis longtemps que le poids du cerveau de certains hommes remarquables par le développement de leur intelligence était beaucoup plus considérable que celui du cerveau d'hommes d'une intelligence ordinaire. Le cerveau de Cuvier pesait 4^k,829; celui de Dupuytren, 4^k,436; tandis que le poids moyen du cerveau est à peu près de 1 kilogr.

(2) De pareilles considérations sont-elles applicables à l'espèce humaine? Il

se rendre compte de ces faits, car l'intelligence est beaucoup plus nécessaire à des animaux jeunes ou de petite taille, qu'à des animaux ayant acquis, avec le développement de la taille, une force physique considérable. Je me borne d'ailleurs à indiquer ces considérations; elles sont connues de tous ceux qui ont suivi, dans ces dernières années, les cours de M. Is. Geoffroy au Jardin des Plantes.

Mais si, d'un autre côté, le développement des circonvolutions cérébrales n'est, comme je pense l'avoir démontré, qu'une question d'âge; et si, dans chaque groupe naturel, les espèces, dont le cerveau est relativement le plus développé, sont les espèces les plus petites, il en résulte tout naturellement que le développement des circonvolutions ne peut être considéré comme étant en rapport avec le développement des facultés intellectuelles. Ce fait est d'ailleurs parfaitement évident pour la famille des Singes: là, en effet, nous avons vu de très petites espèces présenter un cerveau lisse ou presque lisse: or, sous le rapport de l'intelligence, ces espèces ne le cèdent en rien aux grandes, et leur sont même supérieures à certains égards.

Toutefois, pour que ce fait ait sa complète évidence, il ne faut pas oublier que, dans les études de cette nature, on doit tenir compte du groupe auquel appartiennent les animaux que l'on étudie, en d'autres termes, de la conformation même du cerveau. En effet, si l'on ne tenait compte de cette circonstance, on arriverait à des résultats entièrement contraires aux faits, et l'on serait porté à admettre que les Rongeurs et les Insectivores seraient plus intelligents que les Carnassiers; ce qui n'est pas. Mais cette différence dans le développement de l'intelligence ne tient point au développement des circonvolutions, elle dépend uniquement de la constitution même du cerveau.

me paraît qu'en tenant compte des conditions dans lesquelles se développe notre intelligence, on ne peut méconnaître que c'est pendant la jeunesse qu'elle jouit de toute son activité. Toutefois il nous est donné à tous de conserver la plénitude de nos facultés intellectuelles, mais à la condition de les exercer continuellement. Dans les races humaines moins perfectionnées que la nôtre, il paraît que cette décadence des facultés intellectuelles est très prompte et très marquée, presque autant que chez les animaux.

Maintenant il est évident que, pour compléter ces études, il faudrait établir d'une manière positive quelle est la constitution du cerveau dans tous les groupes naturels de la classe des Mammifères. Mais un pareil travail ne peut résulter que de l'étude comparée d'un très grand nombre de cerveaux d'une même famille, et ne peut être, par conséquent, que l'œuvre du temps et des efforts réunis d'un grand nombre d'anatomistes; car sa plus grande difficulté consiste dans la réunion des éléments sur lesquels doivent porter les recherches.

Dans l'impossibilité où je me trouve de donner immédiatement quelque fait positif sur cette partie de la question qui forme le sujet de ce mémoire, j'ai pensé qu'il pourrait y avoir quelque intérêt pour la science à faire connaître dès à présent les premiers résultats de mes études. Je compte d'ailleurs revenir sur ce point, lorsque j'aurai pu recueillir des matériaux en nombre suffisant.

ADDITION AU MÉMOIRE PRÉCÉDENT.

Ce mémoire a été présenté à l'Académie des sciences le 26 janvier 1852. J'aurais attendu, pour le publier, que la commission nommée pour l'examiner eût bien voulu faire son rapport. Mais les conséquences que j'avais cru pouvoir déduire de mes études ont été critiquées par un habile physiologiste, M. Gratiolet (*Comptes rendus*, t. XXXI, p. 366; *Revue de zoologie*, mars 1852). Les objections qui me sont adressées portent en grande partie sur des opinions qui ne sont pas les miennes, parce que mon savant contradicteur, ne connaissant mon travail que par le court extrait publié dans les *Comptes rendus*, s'en est fait, sur plusieurs points, une idée très inexacte. Pour clore cette discussion, ou, du moins, pour la ramener sur son véritable terrain, il m'a paru indispensable de publier, sans plus tarder, ce mémoire, tel qu'il a été présenté à l'Académie par M. Geoffroy Saint-Hilaire.

Je ne puis pas ici ne pas revenir sur la polémique à laquelle ces recherches ont donné lieu; mais je le ferai aussi brièvement que possible, me contentant de reproduire textuelle-

ment la note que j'ai adressée à l'Académie pour répondre aux observations de M. Gratiolet.

Le mémoire sur les circonvolutions du cerveau, que j'ai présenté récemment à l'Académie, a donné lieu à des observations critiques de la part de M. Gratiolet. Les observations que m'adresse ce savant physiologiste me prouvent qu'il ne m'a pas compris. Je demande à l'Académie la permission de rétablir les faits.

Le mémoire que j'ai présenté à l'Académie a pour but de démontrer que, dans tous les groupes naturels de la classe des Mammifères, il existe une relation très manifeste entre le développement des circonvolutions et le développement de la taille. Ainsi, dans les familles où la taille est soumise à des variations considérables, on observe chez les petites espèces des cerveaux lisses ou presque lisses, tandis que les circonvolutions apparaissent et se compliquent de plus en plus quand on passe des petites espèces aux grandes. Au contraire, dans les familles composées d'espèces ayant à peu près la même taille, les cerveaux sont lisses si la taille est petite, et sillonnés par des circonvolutions nombreuses et compliquées si la taille est considérable.

Ainsi donc, dans chaque famille naturelle, il existe une relation entre le développement des circonvolutions et le développement de la taille; et cette relation, je l'ai observée dans tous les faits dont j'ai eu connaissance.

Depuis même la rédaction de mon Mémoire, un fait nouveau, dont on doit la connaissance à M. Geoffroy Saint-Hilaire, est venu donner une preuve de plus et une confirmation bien remarquable de la règle que j'ai présentée à l'attention des physiologistes; c'est l'absence complète des circonvolutions chez une très petite espèce de la famille des Lémuridés, le *Microcèbe* (1).

Au surplus, M. Gratiolet lui-même reconnaît que cette règle est d'une application habituelle (2); seulement il en conteste l'ap-

(1) *Comptes rendus*, janvier 1852, t. XXXIV, p. 77.

(2) *Comptes rendus*, février 1852, t. XXXIV, p. 206. Il dit ailleurs *Revue zoologique*, mars 1852, p. 407): « La règle est vraie généralement dans les détails des genres, je me plais à le reconnaître; mais elle peut subir des exceptions frappantes, et dès lors elle ne peut être considérée comme absolue. »

plication à certains cas particuliers. Loin de Paris, et privé des ressources d'une riche collection anatomique, je ne suis pas, pour le moment, en mesure de répondre à ces objections d'une manière complète : je le ferai quand j'aurai pu, sur ce point, compléter mes études. Toutefois je ferai remarquer que, dans les sciences d'observation, nous ne devons pas contester l'existence d'une loi parce qu'elle ne s'appliquerait qu'à la pluralité, et non à la totalité des faits observés. Il peut y avoir, en effet, un certain nombre de causes perturbatrices qui modifient l'application de la règle à tel ou tel cas spécial ; mais cela ne prouve rien contre l'existence de la règle générale.

C'est ainsi que, pour ne pas sortir de la question qui nous occupe en ce moment, j'ai quelques motifs de penser que, chez les animaux domestiques, la règle générale peut être modifiée, dans certains cas, par des causes spéciales et accidentelles. Je compte revenir sur cette question aussitôt que je me serai procuré les matériaux nécessaires pour son étude.

Maintenant, s'il est vrai que dans chaque famille naturelle le développement des circonvolutions est en rapport avec le développement de la taille, il en résulte évidemment que, si l'on considère la classe des Mammifères dans son ensemble, on verra que, toutes choses égales d'ailleurs, les petites espèces auront un cerveau lisse, et les grandes espèces un cerveau sillonné par des circonvolutions nombreuses et compliquées. Mais cette relation entre le développement des circonvolutions et le développement de la taille, ou, ce qui revient au même, le volume absolu du cerveau dans l'ensemble de la classe des Mammifères, ne se manifeste qu'à un point de vue très général. Je n'ai jamais voulu dire, comme le croit M. Gratiolet, qu'il y ait dans ce cas une relation nécessaire et absolue. J'ai moi-même dans mon mémoire signalé plusieurs exceptions à cette règle (1). Aussi, quand M. Gra-

(1) C'est par erreur que j'ai écrit cette phrase. Quand j'ai rédigé cette note, je n'avais pas sous les yeux le manuscrit de mon mémoire, qui était alors à l'Académie. Mais cela importe peu en définitive ; car les termes dont je me suis servi dans mon mémoire prouvent que je connaissais ces exceptions, quoiqu'je ne les aie pas indiquées.

tiolet mentionne un certain nombre de faits qui contredisent la règle, en tant qu'elle serait applicable à l'ensemble de la classe, il m'attaque sur un terrain où je ne me suis pas placé, et sur lequel, par conséquent, je ne songe nullement à me défendre.

Je passe à un autre ordre d'objections.

M. Gratiolet me conteste la priorité des idées que j'ai émises; il les attribue à trois illustres physiologistes, Gall, M. Cruveilhier et Leuret.

Ma théorie n'a rien de commun avec celle de Gall et de M. Cruveilhier, puisque ceux-ci parlent uniquement du volume du cerveau sans tenir aucun compte de la diversité des types zoologiques. Je me bornerai donc à l'examen des idées de Leuret.

Il est certain que Leuret, dans son *Anatomie du système nerveux*, a émis des idées analogues aux miennes : c'est ainsi qu'il montre (p. 377 et 378) que, dans certaines familles naturelles, les circonvolutions sont moins compliquées dans les petites espèces que dans les grandes. J'ai mentionné ces passages dans mon mémoire; mais dans tous ces passages, Leuret ne voyait que quelques règles particulières; il ne songeait point à en tirer une formule générale.

Dans le passage suivant, Leuret s'exprime, il est vrai, d'une façon plus explicite : « Dans une même famille, ordinairement plus le cerveau grandit, plus aussi il acquiert d'ondulations (p. 400). » Mais il ne faut point oublier que les idées de Leuret diffèrent des miennes en un point capital : ce savant physiologiste a cru devoir classer dans un groupe à part toutes les espèces à cerveau lisse, et, dans un second groupe, toutes les espèces à cerveau présentant des dépressions sans circonvolutions. Dans cette manière de voir, la plupart des affinités naturelles des espèces de Mammifères sont méconnues; aussi la loi générale, qui est fondée entièrement sur la connaissance des groupes naturels, se trouve, dans la théorie de Leuret, soumise à des exceptions si nombreuses que, tout en l'ayant entrevue, il ne la mentionne que comme une coïncidence curieuse et sans aucune importance pour la physiologie.

Aussi ces indications de Leuret ont-elles été complètement

négligées, et par lui-même et par tous les physiologistes qui l'ont suivi. Il n'en est fait mention ni dans les traités généraux de physiologie, ni dans le mémoire spécial que M. Gratiolet a consacré à l'étude des circonvolutions (1); j'ai donc pensé qu'il y aurait de l'intérêt à appeler l'attention des savants sur cette question, qui me paraît avoir une certaine importance en physiologie.

Enfin, M. Gratiolet termine ses observations par la phrase suivante : « Quant aux conclusions que M. Dareste a formulées au sujet des circonvolutions considérées dans leur rapport avec l'intelligence, il me semble que les faits sont loin d'être favorables à sa théorie; et, en effet, les Orangs, les Troglodytes, les Ours, les Phoques, les Chiens, les Dugongs, les Dauphins, animaux que l'on considère comme plus intelligents que les autres, ont à la fois une grande taille et des circonvolutions bien apparentes. » Je n'entrerai point ici dans une discussion qui excéderait de beaucoup les bornes d'une réponse, mais je ferai remarquer que M. Gratiolet n'a cité ici que les faits favorables à sa thèse. Les Ruminants sont peu intelligents, et pourtant leur cerveau est très plissé; tandis que le cerveau est lisse ou presque lisse chez les Singes de petite taille, comme le Saïmiri et les Ouistitis, qui cependant sont très intelligents.

Au reste, cette question n'est point nouvelle. Dès l'antiquité, l'idée d'une certaine relation entre le développement des circonvolutions et le développement des facultés intellectuelles avait été énoncée par certains physiologistes, et réfutée par Galien. Voici les propres paroles de ce dernier (2) :

Érasistrate prétend que le cervelet a plus de circonvolutions chez l'Homme que chez les autres animaux, et qu'il en est de même du cerveau, parce que l'Homme surpasse les autres animaux par l'esprit et par le raisonnement. Il me semble qu'il se trompe; les Anes aussi ont un cerveau présentant des circonvolutions.

(1) Du moins, dans les extraits de ce mémoire, publiés dans les *Comptes rendus de l'Académie* et les *Annales des sciences naturelles*, ainsi que dans le rapport que M. Duvernoy a lu à l'Académie sur ce travail.

(2) *De usu partium*, lib. VIII, cap. 13.

lutions ; et cependant , si l'on tenait compte de leur abrutissement et de leur stupidité, ils devraient avoir un cerveau parfaitement simple, sans replis ni ondulations.

Je n'ajouterai qu'un mot à cette note : si M. Gratiolet ne veut point admettre l'existence d'une relation entre le développement des circonvolutions et celui de la taille , uniquement parce qu'il y a quelques exceptions à la règle, je ne comprends pas comment il peut admettre l'existence d'une relation entre le développement des circonvolutions et le développement de l'intelligence ; car ici les exceptions sont bien plus nombreuses et bien plus frappantes. Au reste, je n'insisterai pas aujourd'hui sur cette dernière question, qui ne se rattache qu'accessoirement à mon mémoire , et qui , pour être traitée d'une manière conforme à son importance, exigerait un travail spécial. Je le ferai peut-être quelque jour.

SECONDE NOTE

SUR

LA PÉTRIFICATION DES COQUILLES

DANS LE SEIN DES MERS ACTUELLES,

Par **M. MARCEL DE SERRES.**

Les faits que nous avons signalés à l'attention des naturalistes ont suffisamment prouvé, il semble, que les corps organisés se pétrifient dans les eaux douces ou salées , lorsque ces corps se trouvent dans des circonstances favorables à leur métamorphose. Aussi ne reviendrons-nous pas sur ce sujet ; nous examinerons seulement une question que fait naître l'observation précédente : celle du temps qui peut être nécessaire à la substitution d'une nouvelle matière inorganique à celle qui composait le corps organisé dans son état de vie.

Il est , sans doute, difficile de répondre à cette question d'une

manière précise et absolue ; on peut cependant s'assurer à l'aide de l'expérience, que le phénomène de la pétrification n'exige pas pour s'opérer des temps bien longs. En effet, nous avons signalé des urnes et des amphores romaines qui avaient été rejetées sur les bords de la Méditerranée recouvertes d'épaisses incrustations d'une grande solidité, où l'on découvrirait un certain nombre de coquilles entièrement pétrifiées. Il est évident, d'après ce fait, que la pétrification de ces coquilles ne peut pas remonter au delà de l'invasion des Romains dans les Gaules. Il s'en faut cependant beaucoup qu'un temps aussi long soit nécessaire à la production de ce phénomène, puisque une ancre trouvée sur le rivage des environs du Grau d'Aigues-Mortes, et qui paraît remonter à l'époque où saint Louis s'embarqua, auprès de cette ville, pour la Terre sainte, présente les mêmes faits. Nous avons également rapporté quelques autres observations du même genre ; mais comme elles n'amènent pas à des conséquences différentes, nous ne les mentionnerons pas de nouveau.

Nous rappellerons toutefois un fait qui prouve de la manière la plus positive, qu'il ne faut pas un long espace de temps pour opérer la complète pétrification des corps organisés plongés dans de grandes masses d'eaux salées. Lorsque nous avons soumis à l'attention de l'Académie des sciences de Paris nos premières recherches sur la pétrification des corps organisés, nous avons mis sous ses yeux un couteau enveloppé de toutes parts par une incrustation très épaisse et d'une grande solidité, composée en partie par des coquilles complètement pétrifiées. Évidemment ce grès coquillier n'a pu commencer à se former qu'après que le couteau a été déposé dans le sein de la Méditerranée, et antérieurement au moment où il a été rejeté sur le rivage.

Maintenant, pour connaître la date où le dépôt incrustant qui a revêtu le couteau s'est précipité, il faut savoir à quelle époque cet instrument a été fabriqué. Nous avons consulté à ce sujet M. Bourdeaux aîné, l'un des plus habiles couteliers du midi de la France, et fort connu par les chirurgiens de nos contrées. Après avoir examiné avec la plus grande attention ce couteau, M. Bourdeaux nous en a montré d'analogues qui avaient été fabriqués par

son père. Il nous en a fait voir d'autres de semblables qui avaient été préparés dans des ateliers étrangers aux siens. Aussi nous a-t-il assuré qu'on en faisait encore de pareils dans plusieurs coutelleries de France.

Examinant ensuite l'état de conservation de la corne et de l'une des viroles, et observant que les plaques métalliques avaient été complètement corrodées et détruites, il en a conclu que le couteau ne devait pas remonter à plus de soixante ou de quatre-vingts ans. Ce serait donc dans cet espace de temps qu'il aurait été revêtu de la couche de grès coquillier qui l'enveloppe de toutes parts.

Un autre fait qui nous a été offert récemment est venu donner à l'opinion de M. Bourdeaux une grande certitude, en tant qu'elle se rapporte à la prompte agglutination des sables mobiles. L'administration du chemin de fer de Cette, ayant à faire quelques ajustages, abandonna une certaine quantité de tournures de fer auprès de la campagne de Rondelet où les sables marins sont assez développés. Ces tournures, laissées ainsi depuis deux ou trois ans au plus sur le sol, exposées à l'action des agents extérieurs, ont saisi les molécules sablonneuses, les ont agglutinées, et leur ont donné une assez grande solidité. Ces sables durcis sont distribués sur le sol par petites plaques de quelques décimètres ; leur puissance, leur étendue et leur dureté paraissent assez en rapport avec la quantité de tournures de fer qui les ont agglutinés.

Quoi qu'il en soit, ces faits prouvent qu'il suffit d'un petit nombre d'années pour produire de pareils grès sablonneux, surtout lorsque la solidification des sables meubles est favorisée par des substances métalliques, et particulièrement par le fer.

NOTE

SUR LE

REDRESSEMENT DES CROCHETS DANS LES THANATOPHIDES ,

Par M. A. DUGÈS.

Une description succincte des principales parties qui composent la tête des Vipères étant nécessaire pour bien comprendre l'explication que je donne , je commencerai par ce qui a trait au squelette ; puis je parlerai des principaux muscles ; je donnerai ensuite l'histoire du mouvement des mâchoires ; enfin je proposerai mon explication.

Le crâne (1), composé des mêmes pièces que chez les Mammifères, est terminé en avant par six frontaux, dont deux médians entre les yeux, deux formant la partie postérieure de l'orbite (*h*), deux formant son bord antérieur (*g*). En avant des frontaux moyens s'articulent les os nasaux (*b*) ; enfin le museau est formé par l'os intermaxillaire ou incisif (*a*). Sur les angles postéro-latéraux du crâne s'appliquent deux lamelles osseuses (*l*), qu'on a comparées à l'apophyse mastoïde, et qui s'articulent par arthrodie avec deux tiges assez longues et grêles, représentant l'os carré des Oiseaux, et qu'on nomme os tympanique ou plus justement os intra-articulaire (*m*). L'intra-articulaire à son extrémité inférieure s'articule par un condyle avec la mandibule. Celle-ci, composée de trois pièces, l'articulaire (*n*), l'angulaire (*o*), la dentaire (*p*), présente en dedans de la cavité de réception de l'intra-articulaire une autre cavité destinée à recevoir l'extrémité postérieure du ptérygoïdien (*f*).

Les os composant la mâchoire supérieure sont le ptérygoïdien (*f*), qui, élargi en spatule dans sa moitié postérieure, prend en avant la forme d'un cylindre, dont la face inférieure est armée d'une dizaine de dents aiguës et fines : le palatin (*e*)

(1) Planche 2, fig. 4.

continue cette partie du ptérygoïdien, et s'articule avec son congénère du côté opposé au moyen d'une bandelette fibreuse pour former l'arcade palatine : il porte deux dents. Sur le milieu de la face supérieure du ptérygoïdien s'articule par arthrodie l'os palato-maxillaire (*d*), dont l'extrémité antérieure vient s'unir par le même moyen avec le milieu à la face postérieure du maxillaire (*c*). Ce dernier os est court, irrégulièrement cuboïde, plein ; sa face postérieure s'articule avec le palato-maxillaire ; ses faces externe et interne n'ont aucun rapport avec les os ; sa face antérieure est libre, et, au lieu de rejoindre l'incisif comme dans les Couleuvres, il laisse entre lui et cet os un espace vide, qui lui permet de s'avancer dans les mouvements du ptérygoïdien. Sa face supérieure, taillée en biseau aux dépens de la postérieure, s'articule avec le frontal antérieur (*g*) ; sa face inférieure est creusée de deux fossettes donnant insertion aux deux crochets venimeux, dont l'un est toujours soudé avec l'os, tandis que l'autre ne se soude qu'au moment de la chute de son voisin. Des crochets plus petits, d'autres encore à l'état cartilagineux, sont cachés sous la muqueuse de la gencive, dont un grand repli recouvre les dents en activité.

Muscles (1).

Par ordre de superposition, on trouve sur les côtés de la tête le temporal postérieur (*q*) qui s'attache à la crête des pariétaux, à la moitié du bord antérieur de l'os intra-articulaire, et à la face externe du tiers postérieur de la mandibule. En arrière, et recouvrant l'os intra-articulaire pour s'attacher un peu au-dessous et en arrière de l'extrémité articulaire de la mandibule, est le muscle digastrique (*g*) ou tympano-postarticulaire. Le temporal moyen (*i*) recouvre le milieu des pariétaux ; le temporal antérieur (*e*) prend ses insertions sur la glande venimeuse, passe sous le temporal postérieur, et s'insère à toute la face externe de la mandibule qui n'occupe pas le temporal postérieur ; il fait le

(1) Les figures de myologie, qui se rapportent aux lettres de cet alinea, sont celles qui ont été données dans ce recueil par M. Duvernoy, 2^e série, t. XXVI pl. 10.

tour de l'ouverture de la bouche. En arrière de la tête et sur la nuque, on voit le muscle cervico-angulaire (*r*) et le cervico-maxillaire (*t*); celui-ci part des vertèbres cervicales pour se rendre au maxillaire inférieur, au bord interne duquel il s'attache. Sous la gorge sont les costo-mandibulaire, costo-hyoïdien (*u*), qui naissent des côtes pour se porter aux diverses parties dont ils tirent leurs noms.

La deuxième couche de muscles contient les suivants : Le ptérygoïdien externe (*h*) ou maxillo-ptérygoïdien, qui s'insère en arrière sur les faces postérieure et externe de l'os ptérygoïdien environ à son tiers postérieur, et de là se divisant en deux tendons, va se fixer aux deux faces externe et interne du maxillaire supérieur en côtoyant le bord externe du palato-maxillaire. Il est en rapport, en dehors et en dessus, avec la glande venimeuse, en dessous avec une expansion fibreuse qui unit cette glande au ptérygoïdien. En même temps que lui, et occupant toute la moitié postérieure du ptérygoïdien, naît le ptérygoïdien interne (*k*), qui occupe en partie l'articulation de la mâchoire, et se termine à l'union du palato-maxillaire avec le ptérygoïdien. Sous l'articulation du crâne avec la colonne se voit une bande musculaire transversale (*m*), décrite par mon père sous le nom de sous-occipito-articulaire : elle va d'une articulation à l'autre de la mâchoire. Enfin l'intervalle de la voûte palatine est occupé par trois muscles, dont les noms seuls indiquent les attaches ; ce sont le sphéno-palatin (*n*), le sphéno-vomérien (*o*) et le sphéno-ptérygoïdien (*l*).

Un muscle important est celui nommé par mon père post-orbito-ptérygoïdien ; il naît du bord postérieur de l'orbite et d'une partie de la crête pariétale, et se porte en dehors et en bas sur la face supérieure et interne de l'os ptérygoïdien.

Maintenant je passe aux diverses opinions émises sur l'avancement des crochets venimeux des Thanatophides, et en particulier des Vipères, que j'ai pu observer plus facilement.

Deux causes surtout ont été mises en avant pour expliquer le phénomène dont je parle : l'une est présentée par M. Duméril père, qui a bien voulu me la communiquer, quoique encore iné-

dite; l'autre est soutenue par plusieurs auteurs, tels que Cuvier dans son *Anatomie comparée*, t. III, p. 89; Dugès, *Mém. sur la dégl. dans les Reptiles*, seulement pour les Aphobérophides; Duméril et Bibron, *Erp. gén.*, t. VI, p. 133; Duvernoy, *Ann. sc. nat.*, t. XXVI, p. 13; etc., etc.

Ces auteurs invoquent l'action du muscle ptérygoïdien interne sur l'os du même nom, en même temps que celle des sphéno-ptérygoïdiens et des post-orbito-ptérygoïdiens sur les os auxquels ils s'insèrent. Ces muscles attireraient en avant le système qui arc-boute sur le maxillaire, qui se redresserait par ce seul effort; les muscles ptérygoïdiens externe et sphéno-vomérien le ramèneraient à sa position normale.

M. Duméril attribue ce mouvement aux os intra-articulaires qui, écartés de la tête à leurs extrémités, au moment où l'animal ouvre les mâchoires pour avaler une proie, élargissent l'entrée du pharynx, et poussent en avant les ptérygoïdiens, et avec eux les crochets.

Sans nier l'intervention musculaire, je ne ferai qu'une seule objection contre son trop de généralité : c'est que s'il s'opère malgré la paralysie des muscles, l'explication tombera devant ce seul fait. Or lisez Van Lier, dans ses *Serpents du pays de Drenthe*, et vous y verrez positivement que ce résultat a par lui été obtenu en abaissant fortement la mâchoire inférieure chez des Vipères récemment mortes; j'ajouterai comme simple condition qu'elles doivent n'être pas mortes de convulsions, la contraction des muscles gênant alors les mouvements.

L'idée du professeur Duméril est, sans contredit, beaucoup plus ingénieuse. Cependant elle n'explique qu'imparfaitement le redressement des armes mortelles des Thanathophides; car, dans la déglutition des Serpents venimeux, au moment où les extrémités des os intra-articulaires sont le plus écartées, on ne remarque pas que les crochets soient redressés; ils sont au contraire repliés dans leur gaine (1). Le mouvement qui s'opère alors est une rentrée de l'extrémité antérieure du palato-maxillaire en

(1) Cette observation, que j'avais déjà faite, m'a été confirmée par M. Vallee, le gardien de ces animaux à la ménagerie.

même temps qu'un écartement de l'extrémité postérieure du ptérygoïdien en dehors, tandis que ces deux os tournent comme sur un pivot dont l'axe idéal serait placé à leur jonction.

Après avoir étudié deux Crotales que l'obligeance bien connue de M. A. Duméril m'avait permis de disséquer, en même temps que des Vipères et un Trigonocéphale, voici l'explication qui m'a paru le plus propre à rendre compte de cet acte. J'ai construit sur ces données une tête grossière en bois, dont le mécanisme que j'ai montré à M. Duméril, rendait les mouvements de l'animal très vrais. Il suffisait, tenant le crâne entre les doigts, d'abaisser la mandibule retenue au crâne par un fil représentant les muscles temporaux, et le crochet se redressait.

La ligne (*nop*) représente le maxillaire inférieur. Je suppose le moment où l'animal va mordre ; il contracte le muscle sous-occipito-articulaire pour empêcher le mouvement de dedans en dehors de l'articulation mandibulo-ptérygoïdienne, sans gêner pour cela celui d'arrière en avant. La mandibule s'abaisse et est alors sollicitée par deux forces : l'une (3, 4) représente les temporaux et le post-orbito-ptérygoïdien ; elle agit de bas en haut, et, arrivés à une certaine tension, ces muscles ne servent plus que de point d'appui au point *A*, fig. *B*. L'autre force (10, etc.) représente les costo-mandibulaire, costo-hyoïdien, mylo-hyoïdien, tympano-post-articulaire, etc., et tire en arrière l'extrémité antérieure de la mandibule : c'est la puissance *P*. La résistance se trouve placée en *R* au point d'articulation de la mandibule, avec l'intra-articulaire et le ptérygoïdien. Il y a ici un levier du premier genre. Arrivées à un degré médiocre d'écartement des mâchoires, les trois forces se font équilibre. Mais l'action de la puissance continue, le vertébro-mandibulaire ouvre démesurément la gueule, le point d'appui ne peut plus se mouvoir dans le plan où il marchait d'abord ; la résistance étant la plus faible, cède : les os ptérygoïdiens et palato-maxillaire *fd*, qui ne sont que suspendus au crâne par l'intra-articulaire *m*, sont poussés en avant et font mouvoir l'os maxillaire.

Ici, action de même nature. Le maxillaire a son point d'appui en *A'* au frontal antérieur, sur lequel il peut basculer d'arrière

en avant. La puissance s'exerce en P' c'est le palato-maxillaire. La résistance R' étant nulle, il s'ensuit que ce levier du troisième genre laisse le crochet qui s'y insère se porter en avant, dès que la puissance agit.

On voit donc que l'abaissement outré de la mâchoire inférieure, soit exécuté volontairement, soit effectué artificiellement, suffit pour faire avancer les leviers qui redressent le crochet venimeux.

Je ne terminerai pas cet article sans faire remarquer l'importance de l'insertion du temporal antérieur.

Ce muscle prend naissance sur la moitié supérieure de la glande venimeuse par des fibres charnues qui contournent l'ouverture de la gueule, et vont s'insérer à une grande partie de la face externe et antérieure de la mandibule. Il sert donc à abaisser celle-ci, mais en même temps il comprime la glande sur laquelle il prend ses points d'insertion, et force le venin à s'écouler dans le crochet, tandis que, par son action sur l'articulation mandibulo-ptérygoïdienne, il concourt à faire redresser celui-ci. Cette double action le rend le muscle le plus important dans cet acte.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 2.

Désignation particulière.

Fig. 4 et 6. Tête osseuse de la vipère Aspic (Ain).

Fig. 5. Tête osseuse du Tropidonote à collier (Paris).

Fig. 7. Système des forces qui agissent dans l'avancement des crochets.

Désignation commune.

Os. — a , incisif; b , nasaux; c , maxillaire; d , palato-maxillaire ou adéno-maxillaire; e , palatin; f , ptérygoïdien; g , frontal antérieur; h , frontal postérieur; l , mastoïdien ou temporal; m , intra-articulaire ou tympanique; n , articulaire; o , angulaire; p , dentaire; cr , crochet.

AA' , point d'appui; PP' , puissance; RR' , résistance.

EXPÉRIENCES

SUR LA

TRANSMISSION DES VERS INTESTINAUX

(Communiquées à la Société des sciences de Göttingue, le 21 novembre 1851),

Par M. HERBST (1).

Les Vers intestinaux sont si généralement répandus tant chez l'Homme que chez les animaux, qu'il est très difficile de se prononcer sur la question de leur première apparition, et encore plus sur leur mode ou leur manière d'exister dans les organismes intéressés. Les observations qui vont être rapportées me paraissent donc mériter quelque attention, parce qu'elles fournissent un moyen d'éclaircir ce sujet encore obscur par des expériences directes.

Le *Trichina spiralis* est un Ver intestinal qui, quoiqu'il ne soit pas encore complètement connu des helmintologistes, peut être à cause de sa rareté, m'a paru très propre à ces sortes d'expériences à cause de la facilité avec laquelle on peut constater sa présence. — J'ai jusqu'à présent reconnu trois espèces de ce genre. La première, qui, sous le rapport de la grosseur et de la forme du corps, s'accorde exactement avec celle trouvée dans les cadavres humains par Hilton, Owen et Bischoff, a été rencontrée par moi, au mois d'août 1845, dans tous les muscles du mouvement volontaire d'un gros et vieux Chat mâle dans lequel elle se trouvait en quantité considérable. La longueur du kyste enveloppant était de $\frac{9}{40}$ à $\frac{25}{100}$ de ligne, la largeur $\frac{166}{1000}$, la longueur du Ver $\frac{1}{2}$ ligne, sa grosseur de $\frac{14}{1000}$ à $\frac{166}{10000}$ de ligne. J'en ai découvert peu après une seconde espèce dans le mésentère d'un *Strix passerina* dont je n'ai pu malheureusement prendre les dimensions, quoique cet Entozoaire se soit aussi rencontré dans la substance des muscles. Le mésentère, du reste, était largement parsemé de tubercules jaunâtres, de la grosseur d'une tête d'épingle, dans lesquels on reconnaissait à la loupe la présence du Ver enroulé. Ces Trichines se distinguent non seulement par un corps d'une grosseur double, mais principalement aussi par la forme anormale de leurs extrémités, attendu que leur tête épaisse se termine par une pointe courte, conique, parsemée de verrues, et que leur queue mince paraît pourvue de deux protubérances papillaires à son extrémité ainsi que d'une ouverture infundibuliforme. J'ai rencontré la troisième espèce, au printemps de 1848, dans les muscles des extrémités d'un Chien adulte. Je m'occupais alors de la recherche d'un autre objet, et je me contentai d'ouvrir quelques kystes pour examiner leur contenu; mais j'ai négligé de constater si ces Trichines étaient répandus dans tous les muscles du mouvement volontaire. Ces kystes étaient très petits, peu visibles à l'œil nu, ne pouvant même être découverts qu'à l'aide du microscope. Les Vers qu'ils renfermaient étaient plus petits, mais, du reste, semblables à ceux de la première espèce; et cette circonstance, seulement, que les Trichines, qui ont servi aux observations que je vais rapporter, présentaient tous absolument la même structure, m'a fait penser que la différence de grosseur était un caractère permanent entre cette troisième espèce et la première.

Au mois de novembre 1850, il m'est mort un Blaireau femelle de près de deux ans, que pendant dix-huit mois j'avais nourri en partie avec des matières végétales et en partie avec les débris des animaux qui servaient à mes travaux anatomiques. En l'étudiant au microscope, j'ai constaté la présence d'un nombre infini de Trichines dans tous les muscles

(1) Extraites de l'*Institut*, n° 956.

de la volonté, qui, du reste, ne présentaient rien d'anormal. Le diamètre longitudinal des kystes était $\frac{44.66}{10000}$, le diamètre transversal $\frac{4}{10}$, et la grosseur du Ver $\frac{4}{100}$ de ligne. Cette fois j'ai cru l'occasion favorable pour entreprendre quelques recherches nouvelles sur l'origine et la formation de ces Vers.

Déjà, en 1845, j'avais essayé de transmettre des Trichines en introduisant trente kystes pourvus de Vers vivants entre la peau et les muscles lombaires d'un jeune Chat. Le résultat avait été négatif, et au bout d'un mois j'avais trouvé les kystes qui avaient été fixés, les uns dans le tissu cellulaire sous la peau, les autres à la surface des muscles, avec les Vers qu'ils renfermaient, devenus minces et frappés de mort. En conséquence de cette expérience, j'ai modifié mon mode d'opérer. La chair du Blaireau a été abandonnée à de jeunes Chiens âgés de six semaines, qui la consommèrent en moins de quelques jours. Un de ces animaux fut envoyé à la campagne où il resta en liberté, exposé entièrement à toutes les vicissitudes atmosphériques extérieures. L'examen des deux autres, fait le 10 et le 18 février 1851, a démontré que tous leurs muscles de la volonté étaient tout aussi abondamment pourvus de Trichines que la chair du Blaireau qu'ils avaient mangé trois mois auparavant. La longueur des kystes était $\frac{43.3}{1000}$, leur largeur $\frac{7.3}{1000}$, la grosseur des Vers $\frac{44.66}{100000}$ de ligne. Restait à reconnaître l'état du troisième Chien, ce qui a eu lieu après un intervalle de neuf mois, c'est-à-dire au commencement de novembre 1851. Ce Chien était complètement arrivé à l'état adulte, vigoureux et bien sain en apparence. Le 11 novembre, je lui ai mis à nu le muscle sterno-mastoidien. A l'œil simple, on n'apercevait rien d'extraordinaire dans ce muscle; mais, sous le microscope, on y reconnaissait aisément des Trichines en si grand nombre, que dans un morceau de chair musculaire du poids de 2 à 3 grains, j'ai pu en détacher jusqu'à dix paquets. La longueur de ces kystes était $\frac{3.3}{1000}$, la largeur $\frac{8.33}{10000}$, la longueur du Ver $\frac{3.3}{100}$, sa grosseur $\frac{41.66}{100000}$ de ligne. Maintenant, comme les Trichines ne sont pas communs, et que, en général, leur présence peut être considérée comme un phénomène rare, il ne peut y avoir de doute que leur présence dans les trois Chiens en question n'ait été la conséquence de l'ingestion de la chair de Blaireau. Ce qui doit avoir favorisé leur propagation, c'est la grande ténacité de la vie chez ces animaux, que ni le froid ni la chaleur ne paraissent atteindre; mais la grande difficulté est relative à l'explication de la manière dont les œufs de ces Vers, très petits et très élastiques il est vrai, mais cependant présentant des particules solides et des formes déterminées, peuvent s'être ouvert une voie de la cavité abdominale dans les vaisseaux sanguins; car la présence abondante et simultanée, ainsi que la distribution uniforme de ces Trichines dans tous les muscles volontaires, semble justifier la supposition que leurs œufs ont dû être portés dans leurs points respectifs de gisement au moyen de la circulation du sang. Mes expériences ne permettent pas de tirer de conclusion à cet égard, et je me crois d'autant moins fondé par cette expérience à présenter une explication à ce sujet, que pour cela il serait nécessaire de faire un examen approfondi de l'état ou de la condition des matières qui, par la voie de la digestion, affluent dans la masse du sang. Toutefois, comme je possède encore un animal infecté de Trichines et de beaucoup d'autres Vers intestinaux qu'on rencontre rarement, et que je puis l'utiliser pour d'autres expériences, je crois que par la suite je parviendrai à obtenir quelques résultats utiles sur cette question.

ÉTUDES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES,
ET
OBSERVATIONS SUR LES LARVES DES LIBELLULES,

Par **M. LÉON DUFOUR**,
Correspondant de l'Institut de France.

Généralités.

C'est en étudiant un être dans toutes les phases de son existence, que son histoire peut approcher de la perfection. Cette vérité est surtout applicable aux Insectes à métamorphoses complètes. Dans ce privilège d'une triple vie, chacune de ces existences est riche de traits soit d'anatomie, soit de mœurs et de genre de vie qui lui sont propres. Envisagée sous ce noble point de vue si illustré par les Réaumur, les De Géer, les Lyonnet, les Swammerdam, les Cuvier, les Latreille, l'entomologie doit s'élever comme science à la hauteur des autres branches de la zoologie.

Les Libellules ou Demoiselles sont connues de temps immémorial ; leurs beaux yeux à mille réseaux, leurs grandes ailes de gaze, leur long abdomen bariolé de couleurs vives et tranchées, leur vol soutenu, leur genre de vie chasseur, les ont fait remarquer par tous les hommes curieux des choses naturelles.

Quoique le savant auteur du *Biblia naturæ* ait, le premier, signalé les métamorphoses de ces Insectes, c'est surtout à notre Réaumur que la science est redevable d'une bonne histoire de ces métamorphoses. Depuis cent ans, elle a couru sans contrôle tous les livres, tous les traités généraux, les dictionnaires, etc.

Les auteurs modernes, même les monographistes, se sont si peu occupés de l'étude du premier âge des Libellules, qui comptent pourtant parmi les plus grands Insectes d'Europe, qu'aucun d'eux, que je sache, n'a fait connaître une seule larve

ou nymphe. Ils ont gardé le silence ou le plus ignorant ou le plus dédaigneux. Personne n'a songé à rapporter à des espèces ailées connues les larves dont Swammerdam, Réaumur, Lyonnet et De Géer, nous ont transmis les figures et les descriptions. La tâche de cette synonymie, qui manque à la science, est, au reste, plus difficile que qu'on ne pense, si on veut la traiter consciencieusement. J'avais eu l'ambition de la poursuivre, mais je ne l'ai que commencée, et le temps, cette denrée si rare pour qui veut la bien digérer, me manque. Je poserai quelques jalons, à d'autres le complément.

Les vénérables auteurs dont je viens de parler, presque exclusivement préoccupés de l'histoire des métamorphoses, ont négligé ces détails de structure extérieure si propres à la distinction des espèces. Le positivisme descriptif n'était pas de leur époque; hélas! dans la nôtre il commence à dégénérer en redondance de mots.

Les larves que j'ai prises pour types de mes démonstrations sont, par leur taille avantageuse, favorables aux dissections, et peuvent ainsi se mieux prêter au contrôle qu'elles seraient exposées à encourir.

Fidèle à la maxime de *suum cuique*, je donnerai dans un but d'économie de temps et de texte un aperçu chronologique des auteurs qui ont traité ce même sujet tant sous le rapport des métamorphoses que sous celui de l'anatomie. Dans le cours de mon texte, je me bornerai à prononcer le nom de ces auteurs. En signalant en peu de mots les sources où j'ai puisé, je dispenserai mes lecteurs de ces renvois continuels, qui, avec un semblant d'érudition, ne font que dévorer le papier et entrecouper désagréablement l'attention :

SWAMMERDAM. *Biblia naturæ*, 1680; traduction française insérée dans le tome V de la *Collection anatomique*, p. 138 et suiv. 1758.

RÉAUMUR. *Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes*, 1742, édit. orig., t. VI, p. 389 et suiv.

DE GÉER. *Mémoires (ut supra)*, 1774, t. II, p. 661 et suiv.

LYONNET. Ouvrage posthume publié par M. De Haan, 1832.

G. CUVIER. *Mémoire sur la manière dont se fait la nutrition dans les Insectes*. 1798.

MARCEL DE SERRES. *Observations sur les usages du vaisseau dorsal*, etc. 1813.

SUCKOW. *Sur l'anatomie et la respiration des larves de Libellules*, etc. 1840.

RATZEBURG. *Insectes nuisibles aux forêts*, etc. 1844.

Avant d'entreprendre l'exposition anatomique, point capital de mes recherches, je sens le besoin pour l'authenticité de celles-ci de fixer l'opinion sur les espèces de larves qui ont servi à mes dissections, et sur les Insectes ailés auxquels elles appartiennent.

Les larves-nymphes des Libellules ou les nymphes-vers, comme les appelait Swammerdam, ont des traits extérieurs, qui permettent de distinguer facilement celles qui donneront naissance aux genres *Æshna*, *Libellula*, *Calopteryx* et *Agrion*. Trois de ces distinctions génériques avaient été parfaitement saisies et établies par Réaumur; il a même fort bien représenté les quatre types, mais il avait confondu en un seul groupe le *Calopteryx* et l'*Agrion*. Le premier de ces deux genres, de fondation très moderne, a des larves à branchies intérieures ou rectales, comme celles des *Æshna* et *Libellula*, tandis que ces mêmes branchies dans l'*Agrion* sont externes ou caudales.

GENRE I. — *Æshna*.

Caractères génériques des Nymphes.

Branchies intérieures ou rectales. Ocelles nuls.

Lèvre inférieure développée en une grande lame plate, ou *masque buccal*.

Stigmates thoraciques cachés. Corps allongé, à segments dorsaux, dont l'angle postérieur de quelques uns d'eux est prolongé en épine.

Appareil caudal de cinq pièces, dont l'intermédiaire ou supérieure est échancrée.

Il est possible que ces caractères soient modifiés par la décou-

verte d'espèces qui ne me sont pas connues ; mais pour le moment, ils sont applicables à toutes celles soumises à mon étude.

Les piquants latéraux de l'abdomen sont des armes défensives, comme il est facile de s'en convaincre en maniant ces animaux vivants. Le nombre de ces piquants est constant dans les individus d'une même espèce, et il forme un caractère solide pour la distinction de celles-ci ; ils présentent un trait , qui n'a été saisi ni dans les figures ni dans les descriptions des divers auteurs. Quoique étant le prolongement des angles postérieurs des segments, ils ne se continuent point complètement avec le bord postérieur de ceux-ci ; ils en sont séparés par une sorte d'entaille évidemment destinée à permettre au piquant un mouvement propre dans l'action de la défense. Ainsi ce trait, en apparence insignifiant, a une valeur physiologique aux yeux du scrutateur attentif.

La queue des larves-nymphes des *Æshnes* et des *Libellules* est composée de cinq pièces cornées mobiles sur leur base, dont les fonctions ont une haute importance. Quoique bien décrites et bien figurées par Réaumur et De Géer, il est nécessaire, pour l'intelligence de mes recherches anatomiques, d'en reproduire les traits essentiels, et surtout d'en faire ressortir les usages. Les trois principales, égales en longueur, sont creusées en gouttière d'un côté, et carénées de l'autre. Les deux inférieures de ces trois se terminent en alène piquante, légèrement crochue pour former la pince. La supérieure ou l'intermédiaire est, dans les *Æshnes*, échancrée en un croissant à angles acérés. Il résulte de cette configuration que ces trois pièces, dans leur connivence ou lorsqu'elles sont fermées, constituent, par l'ajustement des gouttières, un canal qui, à la faveur du croissant ou des pointes béantes, permet toujours à l'eau de s'y insinuer et d'en sortir. C'est là une sorte de *stigmatte aquatique* à panneaux mobiles.

Deux autres pièces, beaucoup plus petites que les précédentes, et presque rudimentaires, s'observent à la base supérieure des pièces latérales pour leur servir d'auxiliaires ou de correctifs.

Dans les grands mouvements respiratoires, cet appareil caudal s'épanouit pour donner entrée ou issue à l'eau qui baigne les

branchies rectales; il sert aussi à la défécation; enfin il est encore une arme offensive, ainsi que Réaumur l'avait très bien observé.

Caractères spécifiques des Nymphes.

1° *Æshna grandis* Latr.

Nympha hinc inde asperulo-punctata; oculorum angulo postico breviter acutissimo; abdomine utrinque trispinoso. Long. 1 1/2-2 pollic., pl. 3, fig. 1. — *Hab. in stagnis.*

Lobes occipitaux, ainsi qu'une fine ligne transversale en arrière des segments abdominaux, les deux derniers exceptés, avec de petites aspérités punctiformes. Dessous du corps, toujours d'un blanc sale uniforme; le dessus ou jaune argileux, ou brun, ou noirâtre, avec ou sans bandes longitudinales, larges, obscures ou à mouchetures pâles.

C'est la plus forte larve-nymphe de nos contrées; et, quoique je n'aie pas été assez heureux pour assister à sa dernière métamorphose, je pense qu'elle appartient à l'*Æ. grandis* de Latreille, qui est la plus grande Demoiselle de ce pays.

2° *Æ. De Geerii* Duf., pl. 3; De Géer, l. c., t. II, pl. 49, fig. 12-14.

Nympha lævigata; oculis in caudam obtusiusculam illorum longitudine productis; abdomine utrinque trispinoso. Long. 1 1/2 pollic. — *Hab. in stagnis.*

Le tégument est lisse et nullement chagriné. Ce serait ici la larve-nymphe de la *Demoiselle à ailes jaunes*, de De Géer; mais la synonymie de la *Grandis* de Linné, citée par De Géer, est, à mon avis, fort litigieuse. Je crois à l'identité de ma larve avec celle de ce dernier auteur; et, quoiqu'il ne parle dans sa description ni du prolongement des yeux ni de l'existence des piquants abdominaux, ces deux traits caractéristiques ont été bien saisis par son dessinateur.

3° *Æ. innominata* Duf., pl. 3, fig. 5.

Nympha subtiliter punctato-colliculosa; oculis in caudam obtusiusculam illorum longitudine productis; abdomine utrinque quadrispinoso. Long. 1 1/2 pollic. — *Hab. in stagnis.*

Pour constater la texture chagrinée, il faut étudier à la longue cette espèce demeurée quelque temps hors de l'eau. Chaque point saillant émet un fort petit poil. L'existence de quatre paires de piquants abdominaux est un trait remarquable. J'ignore quel est l'Insecte ailé que produit cette nymphe.

GENRE II. — *Libellula*.

Caractères génériques des Nymphes.

Branchies intérieures ou rectales.

Ocelles nuls.

Bouche avec un *masque en casque*, composé de deux *volets* mobiles convexes en dehors, concaves en dedans.

Stigmates thoraciques à découvert.

Corps ovalaire à abdomen un peu relevé.

Pointe intermédiaire des pièces caudales aiguë, non échan-crée.

Corps beaucoup plus court, proportionnellement, que celui des *Æshnes*, plus velu et moins agile. Ces animaux se tiennent habituellement dans le fond des eaux tranquilles, où ils rampent dans la boue dont ils sont salis et incrustés. Étuis des ailes plus longs que dans les *Æshnes*, et atteignant souvent le milieu de l'abdomen. Yeux plus saillants que dans celles-ci, ce qui rend le plan supérieur de la tête enfoncé et comme échan-crée.

Caractères spécifiques des Nymphes.

1° *Libellula depressa* L. ; Réaumur, *l. c.*

Nympha sordide griseo-virescens hirsuta; abdominis lateribus inermibus; segmentis primis in medio disci tuberculo minuto pilifero minutis. Long. 9-10 lin., pl. 3, fig. 7. — *Hab. in fossis.*

Pattes à mouchetures claires.

Les premiers tubercules dorsaux de l'abdomen cachés par les étuis des ailes.

2° *Libellula ferruginea* Van der Lind.

Nympha sordide grisea hirsuta ; abdominis segmentis duobus ultimis utrinque unispinosis, dorso haud tuberculato ; pedibus nigro macullulatis Long. 6-7 lin. — *Hab. in stagnis.*

La pièce médiane de l'appareil caudal, au lieu d'être triangulaire, comme dans la *depressa*, est ovale, presque cordiforme, terminée en pointe acérée, ainsi que l'exprime la figure que j'en donne.

Je présume que cette nymphe appartient à la *L. ferruginea*, parce que celle-ci est extrêmement commune autour de l'étang où abonde la larve.

GENRE III. — *Calopterix*.

Caractères génériques des Nymphes.

Branchies intérieures ou *rectales*.

Ocelles distincts.

Antennes insérées au bord antérieur de la tête, leur article basilaire très grand.

Masque buccal en grande lame plate, percée d'une ouverture centrale en losange.

Stigmates thoraciques cachés.

Corps long effilé, à segments inermes.

Appareil caudal de trois pièces seulement, longues, roides, pointues, carénées.

Les pièces latérales de la queue sont creusées en gouttière ; l'intermédiaire est une lame tranchante à dos canaliculé.

Caractères spécifiques des Nymphes.

1° *Calopterix virgo* L. Réaumur, *l. c.*, t. VI, pl. 38, fig. 1, 2, 5, 7, 8, larva ; pl. 35, fig. 7, imago.

Nympha griseo-virescens subglabra, obscurius macullulata ; occipite pone oculos tibiisque apice brevi unidentatis ; caudæ appendice intermedio paulo brevior. Long. 11 lin., pl. 3, fig. 10. — *Hab. in rivulis.*

Indépendamment de la petite dent occipitale, il en existe une autre plus fine, plus acérée près de l'insertion de l'antenne. Ces traits ne sont ni mentionnés ni représentés par Réaumur.

Cette larve se tient sédentaire et presque immobile au fond des eaux claires. Sa queue est habituellement fermée. Prothorax long et non transversal comme dans les espèces précédentes.

GENRE IV. — *Agrion*.

Caractères génériques des Nymphes.

Branchies extérieures ou *caudales* sous la forme de trois lames membraneuses parcourues par une prodigieuse quantité de trachées, et servant aussi de *nageoires*.

Antennes à *deux* articles basilaires.

Ocelles distincts.

Masque buccal plat, à ouverture centrale en losange.

Stigmates thoraciques cachés.

Corps long, effilé, fort grêle.

Comme on le voit, la nature et la position des branchies établissent entre le *Calopteryx* et l'*Agrion* une distance anatomique énorme.

Caractères spécifiques des Nymphes.

1° *Agrion puella* L.

Nympha griseo-virescens, lamellis branchialibus ovato-ellipticis ad apicem acuminatis. Long. 5-6 lign. — *Hab. in stagnis*.

En rapportant cette nymphe à la *L. puella* L., je ne prétends pas que ce soit le type fondamental de Linné. Je vois même qu'elle diffère, par la configuration de ses branchies-nageoires, de celles que Réaumur a figurées, t. VI, pl. 36, fig. 5-6; pl. 41, fig. 1-2.

Ce simple spécimen monographique des larves de Libellules appellera, je l'espère, l'attention des entomologistes qui ont la bonne intelligence de notre intéressante et si aimable science. Dans l'intérêt même de l'exacte détermination des espèces légitimes, je viens, avec quelque confiance d'être entendu, provoquer

la patiente sagacité des observateurs pour l'étude à fond de ces larves, et surtout de leur définitive métamorphose authentiquement établie sous le rapport de l'espèce.

Anatomie.

Je vais exposer successivement d'abord les appareils *généraux*, tels que le *sensitif*, le *respiratoire*, le *circulatoire* ; puis les appareils *spéciaux*, comme le *digestif*, le tissu *adipeux* splanchnique.

Appareil sensitif.

C'est celui de la larve-nymphé de l'*Æshna grandis* que j'ai pris pour type de ma description et de mes figures. Il ne m'a pas offert, dans les autres genres, de différences sensibles.

Comme celui de tous les autres Insectes, cet appareil est placé au-dessous des viscères, sur la ligne médiane ventrale. Il se compose du *cerveau*, de dix *ganglions*, dont trois *thoraciques* et sept *abdominaux*, d'un cordon rachidien double, c'est-à-dire formé de deux filets plus ou moins contigus, enfin des paires de nerfs symétriques émises par ces divers centres nerveux.

1° *Cerveau*. — Logé dans la tête, ou mieux dans le crâne, il est ovale triangulaire, subpyramidal, et s'atténue en arrière pour donner naissance au rachis.

De ses angles antérieurs partent les nerfs *optiques*, grêles à leur origine, se dilatant bientôt en une masse considérable conoïde pulpeuse, qui, affranchie de son enveloppe crânienne, s'épanouit en éventail. Un pigmentum brun violacé, une *choroïde* couronnent cette masse optique en prenant la configuration de l'œil. Ce pigment est débordé en arrière par de la pulpe à nu, blanche, remplissant le lobe occipital du crâne.

Cette pulpe, dépouillée de pigment, n'est point, comme on pourrait le croire, un accident de la dissection ; le scalpel circospect me l'a constamment mise en évidence. Je suis peu fixé sur sa destination physiologique ; sa situation au dehors de la choroïde, c'est-à-dire de l'aire oculaire et dans le lobe postérieur du crâne, pourrait d'autant plus la faire considérer comme une sorte

de pierre d'attente pour les futurs et énormes yeux de la Demoiselle ailée, que cette pulpe offre à la loupe la même structure cannelée qui s'observe aussi dans toute la masse optique à laquelle la choroïde forme une calotte. Ces cannelures, étudiées au microscope, ne sont que les pyramides ocellaires qui correspondent aux aréoles, aux mailles de la cornée transparente extérieure.

Il arrive parfois que, pendant la dissection, la choroïde abandonne la pulpe optique pour demeurer adhérente à la cornée. Dans cette espèce de décortication, la masse pulpeuse paraît comprimée, et son bord libre présente une rainure profonde où s'engagent deux branches trachéennes dont les subdivisions vont vivifier les pyramides ocellaires. Ces mêmes branches trachéennes, quand le scalpel a su les ménager, retiennent évidemment la calotte choroïdienne sur la pulpe optique.

Une paire de nerfs *buccaux* naît du bord antérieur de l'encéphale, non loin de l'origine des nerfs optiques, et une autre paire du même calibre est émise un peu en arrière de cette origine optique. Il est vraisemblable que ces derniers nerfs sont destinés aux organes locomoteurs de la lèvre qui forme le masque : ce seraient donc des nerfs *labiaux*.

La portion du cordon rachidien qui suit le cerveau et le sépare du premier ganglion thoracique, est assez longue et émet constamment, vers son tiers postérieur, une paire de nerfs tout aussitôt divisés, pour se distribuer aux muscles vigoureux qui, du prothorax, se portent à la tête.

2° *Ganglions*. — J'ai déjà indiqué leur division. Séparés, et en même temps unis par le cordon rachidien, ils forment une chaîne étroitement enchâssée dans une sorte de coulisse qui sépare, à la ligne médiane, les muscles nombreux et puissants qui garnissent les téguments inférieurs du corps. Ce chapelet ganglionnaire est en outre protégé par des châles graisseux qui forment à la coulisse comme un bourrelet d'édredon, et il n'est pas rare de le trouver aussi plus ou moins enveloppé d'un fourreau adipeux.

Les ganglions *thoraciques*, plus grands et surtout plus rapprochés entre eux que les abdominaux, ont une forme rhomboïdale

plus ou moins arrondie. Le premier, ou *prothoracique*, est plus distant du deuxième, ou *mésothoracique*, que celui-ci ne l'est du troisième, ou *métathoracique*. Chacun émet, par ses bords latéraux, trois paires de nerfs dont l'intermédiaire, un peu plus forte, forme les nerfs *cruraux* qui pénètrent dans les pattes correspondantes. Les autres nerfs vont surtout distribuer le mouvement et la sensibilité aux nombreux muscles qui garnissent le thorax, ainsi qu'aux ailes rudimentaires, aux stigmates, au tube alimentaire, etc.

Dans mes *Recherches anatomiques sur les Névroptères* (Mém. de l'Académie des sciences, 1841), où j'ai décrit et figuré le système nerveux de la Libellule ailée, j'ai pareillement trouvé trois ganglions thoraciques, mais si intimement contigus, qu'ils ne représentent qu'une masse commune où l'œil pratique de l'entomotomiste peut seul distinguer la trace linéaire délimitative de ces trois centres nerveux. Rendons-nous compte, dans l'intérêt de l'embryogénie, de la marche toujours si sagement calculée de la nature dans ses créations.

Dans la larve-nympe, les trois compartiments du thorax sont bien distincts, et sur un même plan horizontal. Les trois ganglions thoraciques sont aussi parfaitement séparés par un cordon rachidien plus long qu'eux. Cette double disposition est, on ne peut mieux, adaptée et à la longueur des pattes et à l'étendue de leurs mouvements, soit pour l'ambulation aquatique, soit dans les actes variés de la préhension, etc.

Dans l'Insecte ailé, dans cette existence tout aérienne, le thorax se trouve condensé, soudé de toutes parts, bombé de manière à acquérir en hauteur ce que, dans l'acte mystérieux de la métamorphose, il a perdu en longueur. Dans cette nouvelle et définitive construction tégumentaire, les pattes moins longues se sont rapprochées, groupées; les ailes, fort développées et destinées à une incessante mobilité, y ont fixé leur attache, et le triple ganglion, où tous ces agents locomoteurs puisent leur activité, s'est transformé en un seul bloc. Voyez comme la puissance créatrice se montre conséquente dans ses œuvres!

Revenons à notre larve d'Æshne. Les sept ganglions *abdomi-*

naux sont arrondis, lenticulaires, à égale distance les uns des autres, et de la même grandeur, à l'exception du dernier, qui est ovalaire et plus grand. Ces ganglions fournissent aussi, comme les thoraciques, trois paires latérales de nerfs destinés aux muscles des parois abdominales, au canal digestif et aux autres tissus de cette cavité. Le dernier émet en arrière deux paires de nerfs de plus que les précédents, et ces nerfs, à l'évolution définitive de l'Insecte, deviennent les *nerfs génitaux*.

Appareil respiratoire.

Je comprends sous ce titre les *organes* et la *fonction*. Les premiers sont les *trachées*, les *branchies*, les *stigmates*; la seconde est la *respiration*.

CHAPITRE I.

ORGANES DE LA RESPIRATION.

§ I. — Trachées.

En réfléchissant au mode de locomotion de nos larves aquatiques, qui marchent, rampent ou nagent, il devient superflu de dire que toutes leurs trachées appartiennent à l'ordre des *Tubulaires* ou *Élastiques*.

Elles se divisent, comme dans les Insectes en général, en *trachées-artères* ou grands *canaux aérifères*, et en *trachées nutritives* qui naissent des premières, et vont épanouir leurs subtiles ramifications dans tous les tissus.

Le système trachéen offre une saisissante analogie de structure et de fonctions avec les poumons des animaux de l'ordre le plus élevé. La comparaison des grands canaux aérifères avec la trachée-artère, et des trachées nutritives avec les bronches, n'a certainement rien de forcé. L'unité de plan est ici manifeste: le poumon des Vertébrés est circonscrit, localisé, parce qu'il y a une circulation sanguine; celui des Insectes est universel, répandu dans toutes les parties du corps, parce qu'il n'existe pas chez eux de véritable circulation. C'est là un de ces rapproche-

ments, une de ces fécondes vérités, dont les partisans de celle-ci n'ont pas apprécié la haute valeur.

Les *trachées-artères* sont des *canaux* uniquement destinés ou à transmettre l'air respirable aux trachées nutritives, ou à l'éconduire lorsqu'il a été respiré.

Cuvier, dans les quelques mots prononcés sur les trachées des larves des grandes Libellules, a exprimé une vérité anatomique inconnue à ses devanciers, et méconnue ou négligée par ses contemporains et ses successeurs, à savoir que ces larves ont réellement *trois* paires de grands canaux aérifères, et non *deux* seulement, comme on n'a cessé de le répéter d'après Réaumur. J'ajouterai que j'ai toujours constaté ce même nombre de six, et qu'il se retrouve dans les Libellules ailées.

Ces canaux aérifères sont, les uns, *supérieurs* ou dorsaux ; les autres, *intermédiaires* ou viscéraux ; les troisièmes, *inférieurs* ou ventraux. Je n'ai point, malgré des recherches scrupuleuses, reconnu ces derniers dans la larve du *Calopteryx*, qui offre les deux autres avec une teinte bronzée violacée. Je me défie d'autopsies peu multipliées. Ces trachées occupent toute la longueur du corps, et communiquent entre eux par des anastomoses que j'indiquerai bientôt. Il résulte de ces connexions un système trachéen général unique.

1° Canaux aérifères *supérieurs*. Ils apparaissent au-dessus des viscères, aussitôt qu'on a ouvert le corps par une incision médiane dorsale. Leur calibre est bien plus grand que celui des autres canaux, et ils se font remarquer par une teinte métallique cuivreuse, ou même purpurine, que j'ai aussi constatée dans la Demoiselle ailée. A la hauteur du rectum, ils émettent par leurs deux côtés un grand nombre de trachées, le plus souvent divisées en quatre branches, qui vont étaler leurs broderies argentées à la région supérieure de cette poche en même temps stercorale et branchiale. Réaumur n'a pas mal exposé cette division. Après avoir payé au rectum son large tribut de trachées branchiales, ce canal supérieur se termine par deux ou trois branches, dont les ramifications vont se perdre dans les tissus de la partie postérieure du corps.

Depuis le rectum jusqu'au thorax, ces canaux distribuent à droite et à gauche, d'une manière assez régulière, des trachées nutritives au pannicule sous-tégumentaire, aux muscles puissants du thorax, à ceux des pattes dont elles enfilent l'axe, et à la pulpe adipeuse splanchnique. Vers le milieu de l'abdomen, un tronc transversier, court et gros, établit la communication directe du canal aérifère supérieur avec l'intermédiaire; puis chacun d'eux fournit une souche, avec quelques branches d'un moindre calibre, pour les stigmates thoraciques. Après cette souche, les canaux se partagent en deux troncs qui pénètrent dans la tête: l'un se distribue au cerveau et à la pulpe optique, l'autre aux organes buccaux.

2° Canaux aérifères *intermédiaires*. Ils n'ont ni la grosseur ni la coloration des supérieurs. Je les ai toujours vus blancs et resplendissants. Plus spécialement affectés aux organes digestifs, ils leur prodiguent d'innombrables trachées. Ils communiquent directement avec les canaux inférieurs au moyen d'une anse commune qui se trouve à la partie postérieure du corps; ils fournissent à l'origine du rectum, surtout en dessous, un riche faisceau de trachées branchiales. Étroitement retenus sur les flancs du ventricule chylique par des brides vasculaires fort pressées, ils en ornent toute la périphérie par un luxe d'élégantes ramifications, qui, en pénétrant les parois de ce viscère, donnent la mesure de leur importance physiologique. Après ces largesses trachéennes, leurs troncs redevenus simples se croisent en un sautoir constant sur l'origine de ce ventricule, et vont en s'atténuant s'anastomoser dans les profondeurs du thorax, à une branche principale des canaux supérieurs.

3° Canaux aérifères *inférieurs*. D'un calibre encore moindre que les précédents, ils rampent sur la paroi ventrale, dont ils alimentent le plancher musculaire et les tabliers adipeux: ils longent la chaîne ganglionnaire, qui en reçoit de fins ramuscules; ils envoient aussi à la région inférieure du rectum leur faible tribut trachéen. Après leur confluence avec les canaux intermédiaires, ils émettent, à distances assez régulières, sept à huit trachées à droite comme à gauche. A la limite de l'abdomen avec

le thorax, ils s'atténuent, et se divisent en trois branches assez grêles, dont une moins fine va s'aboucher au canal supérieur, non loin du point où le canal intermédiaire établit cette jonction.

Telle est la disposition générale du système trachéen dans nos larves de Libellules. Qu'on n' imagine point que ce soit là une description individuelle, c'est après d'innombrables autopsies comparatives pratiquées sur cinq espèces de ces larves que j'ai résumé le tableau de ce bel appareil de circulation aérienne. Ce n'est pas sans un vif sentiment d'admiration que, au milieu de cette apparente confusion, en face de ce plexus vasculaire, défiant la patience d'un scalpel pratique, je suis parvenu à démêler un ordre régulier, une symétrie parfaite dans les diverses branches de ce buisson trachéen, constituant l'organe le plus important de l'Insecte.

§ II. — Stigmates.

Il n'en existe qu'une seule paire, et elle est thoracique. Je la décrirai plus spécialement dans la nymphe de la *Libellula depressa*, qui a été aussi étudiée par Réaumur, Swammerdam, Lyonnet, De Géer, et dans celle de l'*Æshna grandis*. Ils occupent la région dorsale, et sont logés, ensevelis, dans l'intervalle linéaire qui sépare le prothorax du mésothorax, sans appartenir plus à l'un qu'à l'autre de ces compartiments du tronc. A découvert dans la *Libellula*, cachés dans l'*Æshna*, transversaux, c'est-à-dire perpendiculaires à l'axe fictif du corps, ils sont oblongs, saillants, durs, cornés, noirs ou bruns, bilabiés, d'une frappante ressemblance avec ces petits Cryptogames des vieilles écorces appelés *Histerium pulicare* par Persoon. Quand les lèvres sont béantes ou entr'ouvertes, elles s'écartent au bout externe qui est effilé, et restent rapprochées, obtuses, au bout interne. Ces lèvres ont, dans la *Libellula*, leur bord interne avec un fin liseré tomenteux jaune vif, qui n'existe point dans l'*Æshne*. Dans leur plus grand écartement, une forte loupe constate entre elles comme un diaphragme musculo-membraneux, avec une fente médiane, un hiatus d'une finesse extrême, qui est ou deviendra l'ostiole respiratoire.

Réaumur dit qu'il existe encore une autre paire de stigmates au thorax de nos larves-nymphes ; il la place au-dessus de l'origine des premières pattes, près de la jonction du corselet avec le col. Remarquons qu'il n'en a pas donné de figure. J'ai employé dans cette investigation tous les procédés inspirés par une longue pratique ; j'ai mis à la poursuivre une obstination d'autant plus soutenue que j'avais constaté, ainsi que notre illustre observateur, deux paires de ces organes dans le thorax des Libellules ailées. Eh bien ! je déclare que je ne suis point parvenu à les découvrir dans ces larves.

Réaumur dit ailleurs : « La nymphe a d'autres stigmates plus difficiles à voir ; ils sont beaucoup plus petits que les précédents et plus cachés ; chaque anneau, excepté peut-être le dernier et le pénultième, en a deux, un de chaque côté. En dessous du ventre, et près de l'endroit où celui-ci se joint à la partie supérieure de l'anneau, règne de chaque côté une espèce de gouttière, dans laquelle il faut chercher les stigmates dont il s'agit : ce sont de petits trous ovales placés obliquement, et dont chacun est d'un tiers plus proche du bout antérieur de l'anneau, à qui il appartient, que de son bout postérieur » (*l. c.*, p. 398). Avec ma vénération, mon culte pour cet observateur modèle, combien de fois ne me suis-je pas aheurté à diriger, et mes yeux et mes verres amplifiants à tous les degrés, vers les points indiqués non seulement sur les larves vivantes ou mortes, mais encore sur le tégument raclé et desséché, afin qu'il pût être examiné par transparence ? Je n'ai jamais confirmé ces assertions de Réaumur ; jamais je n'ai rencontré la moindre trace de ces stigmates. Notez encore que cet auteur ne les a pas représentés, et qu'il n'existe dans l'Insecte ailé aucun stigmate abdominal.

D'une part, je voyais que Réaumur, frappé de la prodigieuse quantité des trachées de la larve, soupçonnait que celle-ci, indépendamment de l'air retiré de l'eau, respirait aussi de l'air atmosphérique. D'un autre côté, le célèbre Lyonnet, qui, au temps de Réaumur (1739), étudiait les métamorphoses de la même Libellule, mais dont la publication posthume est récente (1832), avait reconnu au corselet non pas quatre stigmates, mais deux

seulement, sans avoir été témoin, disait-il, de leur jeu, et sans que des expériences tentées, dans le but d'en découvrir la fonction, eussent amené un résultat positif. Cependant Lyonnet avait constaté, dans la dépouille d'une Nymphe, des vaisseaux trachéens fixés à la face interne des stigmates, et il n'en fallait pas davantage pour lui faire présumer que c'était là un organe respiratoire. L'induction paraissait aussi logique, lorsqu'il parlait de semblables vaisseaux tenant à la peau aux côtés des tissus du ventre. (*Loc. cit.*, p. 197, pl. 18.)

Cuvier qui, le premier, a décrit les branchies et établi le mode de respiration dans nos larves, n'a rien dit des stigmates. (*Loc. cit.*, p. 48.)

Swammerdam avant Réaumur et Lyonnet, De Gêér après ceux-ci, ont étudié à fond la même Libellule, et ont gardé le silence le plus absolu sur l'existence des stigmates. Curtius Sprengel, dans son beau *Mémoire sur les organes de la respiration des Insectes*, dit : « *In larvis Libellularum equidem stigmata septena aut novena video.* » Et cependant cet auteur n'a pas compris ces stigmates parmi ceux qu'il a si soigneusement figurés, et quoiqu'il ait représenté une partie du grand canal aérifère d'une larve de *Libellula*. Remarquez bien que le chiffre incertain de sept ou neuf paires de stigmates ne semble que l'interprétation du passage précédent de Réaumur qu'il ne cite point.

Carus se contente de répéter le plagiat de Sprengel (*Anat. comp.*, t. II, p. 180). M. Duvernoy reproduit sur ce point l'assertion de Réaumur, et il avance que ces stigmates sont oblitérés (*loc. cit.*, 7, p. 498). Je reviendrai bientôt sur ce dernier point. Enfin von Siebold (*Man. anat. comp.*, 1849) n'a point abordé la question. Telle est l'histoire succincte des faits ou positifs ou implicitement négatifs sur les stigmates dans les larves à branchies des grandes Libellules.

§ III. Branchies.

Dans ma longue pratique des autopsies des Insectes, je suis encore tout étonné de n'avoir pas, jusqu'à ces dernières années, porté le scalpel dans les entrailles d'aussi intéressantes larves que

celles des Libellules , déjà si illustrées par les travaux de Réaumur, de Cuvier, de Sukow, d'être demeuré si longtemps étranger aux merveilles de la texture des branchies , véritables organes sécréteurs de l'air, viscères aérigènes.

Rappelons-nous que les six grands canaux aérifères qui parcourent la longueur du corps de nos larves distribuent au rectum des arborisations trachéennes sans nombre, qui sont l'indice positif de la haute importance physiologique de ce dernier organe. Ne dirait-on pas que la nature a été mise au défi de placer dans un organe de défécation, dans une poche stercorale, le viscère qui préside à la fonction fondamentale de l'économie, celui dont la structure est la plus délicate, en un mot un parenchyme pulmonaire ? Nous allons voir comme elle a été ingénieuse dans ce tour de force.

Et qu'on n'imagine point, ainsi que l'avancent quelques auteurs peu versés dans le maniement du scalpel, qu'une portion dilatée du rectum soit le siège propre des branchies ; qu'il existe là une vessie respiratoire ! Non. Les parois internes de cette poche sont parcourues dans toute leur longueur par six colonnes régulières et symétriques, convergentes aux deux bouts, formées chacune de deux séries de lames empilées ou imbriquées. Ces colonnes forment, à l'origine du rectum, six bouts arrondis dont la connivence constitue une *valvule*. Elles correspondent tout juste aux six bandelettes musculaires longitudinales du rectum de la Libellule ailée, et d'un fort grand nombre d'autres Insectes. Je ne me lasse point de mettre en relief ces correspondances anatomiques, ces substitutions de tissu qui proclament si haut et la régularité du plan de la nature, et sa réserve, son économie dans les créations viscérales.

Les lames constitutives des branchies, poursuivies avec le secours des lentilles amplifiantes jusque dans leur texture intime ou élémentaire, se réduisent, en définitive, en un réseau, un subtil canevas de divisions trachéennes. Celles-ci se rattachent par de successives anastomoses aux rameaux, aux branches, aux troncs dont l'ensemble forme le système général de la circulation aérienne. Des détails iconographiques confirmeront aux yeux du

lecteur cette texture initiale si importante à bien connaître pour l'intelligence de la fonction (voy. pl. 4 et 5).

Le dernier terme de la composition organique serait donc ici, comme dans les branchies des Poissons, une trame *vasculaire*, en ne donnant à ce dernier mot que sa valeur rigoureusement étymologique, c'est-à-dire anatomique. Seulement dans les Poissons c'est du *sang*, et dans les Insectes de l'*air*, qui est renfermé dans les vaisseaux de cette trame.

L'Insecte et le Poisson ont donc des *branchies*. M. Duvernoy, dans sa juste appréciation physiologique de l'appareil respiratoire dans ces deux classes d'animaux, a appelé celui des Insectes *branchies pneumatiques*, épithète significative qui, en exprimant la fonction *aérifère*, établit leur caractère différentiel d'avec les branchies des Poissons qui sont *sanguifères*.

Vous allez voir, dans le parallèle de ces organes, comme la nature est conséquente à ce double plan de création. Les branchies des Poissons sont placées sur les côtés de la tête, et l'eau soumise à leur action pénètre par la bouche : c'est un appareil *hyo-branchial*, selon l'expression de M. Duvernoy.

Dans les larves des *Æshna*, *Libellula*, *Calopteryx*, c'est le rectum qui est le réceptacle des branchies, et l'eau est aspirée par l'anüs : l'appareil est donc *recto-branchial*.

Enfin les larves d'*Agrion*, à raison de leurs branchies externes placées au bout de l'abdomen, auraient l'appareil *caudo-branchial*.

Si l'on en excepte les *Holothuries*, animaux placés presque au dernier degré de la série zoologique, et dans lesquels il y aurait des branchies intra-rectales, il n'existe pas, que je sache, d'autre exemple d'un siège semblable pour un organe respiratoire.

Je terminerai cet aperçu par un fait anatomique sur la structure des branchies de nos larves, d'autant plus intéressant qu'il offre la plus parfaite analogie avec ce qui s'observe dans les branchies des Poissons. Après avoir fait macérer dans l'eau pendant deux jours une larve en dissection pour chercher à saisir le mode de connexion des papilles tubuleuses dont je parlerai bientôt, avec la trame de la lame branchiale, je m'aperçus que ma

pince entraînait avec facilité un vaste lambeau d'une membrane hyaline, qui évidemment se détachait de la paroi interne du rectum. J'examinai scrupuleusement dans l'eau d'un verre de montre cette dépouille membraneuse, et quelle fut mon heureuse surprise d'y reconnaître une disposition sériale des plis représentant les bords libres des lames branchiales et d'y constater des *bourses* papillaires. Je dirigeai alors ma loupe sur la portion correspondante et dénudée du rectum, et je retrouvai en place les lames branchiales avec tous leurs attributs, seulement plus distinctes qu'avant cette exfoliation. Je renouvelai les jours suivants de semblables macérations, et toujours j'obtins le même résultat. Il m'est souvent arrivé d'entraîner le décollement, la décortication de la presque totalité de cette muqueuse, et j'ai représenté ce fait par une figure. C'est là un exemple de cette conformité organique si célébrée par M. Geoffroy Saint-Hilaire. Dans les Poissons les branchies sont revêtues par une membrane fournie par la muqueuse buccale, ainsi que l'ont surtout démontré MM. Duvernoy et Rosenthal. Dans nos larves aquatiques, la muqueuse rectale se comporte de la même manière à l'égard des branchies pneumatiques.

Mais les lames branchiales n'ont pas, dans toutes les espèces des larves-nymphes soumises à mon scalpel, le même nombre, la même configuration, la même texture.

Ainsi, dans quelques *Æshna*, elles sont demi-circulaires, au nombre d'une vingtaine au plus, et bordées de papilles tubuleuses piliformes, mentionnées par Cuvier, et dont j'exposerai bientôt la curieuse texture. Ces lames sont nues et glabres dans d'autres espèces de ce même genre. Dans la *Libellula depressa*, il y en a plusieurs centaines à chaque série : elles sont ovales-oblongues, glabres et étroitement empilées. Signalons sommairement les différences spécifiques.

Dans la larve de l'*Æshna grandis*, chaque série des colonnes du rectum n'a pas plus de vingt lames branchiales. Ces lames sont demi-circulaires, plus lâchement imbriquées que dans d'autres espèces, marquées à leur bord libre d'une tache brunâtre en forme de croissant, parfois presque effacée ou même s'évanouis-

sant entièrement après une macération un peu prolongée. Ce qui rend surtout ces lames d'une structure remarquable, c'est qu'à la simple loupe on les voit hérissées et bordées d'une villosité molle, blanche et même comme nacrée, que tout d'abord on ne saurait confondre avec des poils ordinaires, et qui rappelle plutôt en miniature celle qui revêt la muqueuse digestive de quelques grands animaux, ou mieux la tunique externe du ventricule chylique des Insectes carnassiers (*Carabiques, Dytiques, etc.*). Soumise à une puissante lentille du microscope, cette villosité consiste en très fines *papilles tubuleuses* plus ou moins renflées en massue à leur bout libre, offrant souvent dans leur intérieur une teinte châtain clair variable pour le point de la papille qu'elle occupe, d'autres fois entièrement incolores. La netteté des contours de cette teinte, sa distance régulière de la périphérie, témoignent à mes yeux de l'existence d'un tube inclus auquel la papille servirait de gaine.

De semblables exemples s'étaient souvent présentés dans le cours de mes investigations entomotomiques, et je les ai surtout signalés dans les conduits efférents de beaucoup de glandes (salivaires, sérifiques et autres). Mais je ne retrouve pas dans le tube inclus de nos papilles branchiales, cette texture annulaire ou spiroïde que j'ai si fréquemment constatée dans les canaux excréteurs des glandes. Faut-il en accuser seulement l'impuissance de mes lentilles optiques?

Quoi qu'il en soit, ce tube inclus, brun au microscope, m'a toujours semblé purement membraneux, et dépourvu de roideur ou d'élasticité. L'étude à la simple loupe de ces papilles, qui sont alors blanches et nacrées, persuade aisément qu'elles ne sont que des prolongements trachéens, mais avec quelque modification texturale peu facile à saisir. Dans le fait intéressant, cité plus haut, de la décortication de la muqueuse rectale à la suite de la macération, la gaine de ces papilles, dégagée alors du tube inclus, n'offrait pas la teinte brune que le microscope révélait dans ce dernier.

Ces papilles tubuleuses piliformes s'implantent brusquement sur la trame trachéenne de la lame. Au point de cette implanta-

tion le microscope décèle une disposition radiée de trachéoles presque imperceptibles, et de petits canaux anastomotiques droits.

Les branchies de l'*Æshna innominata*, larve qui, extérieurement, semble ne différer de la *grandis* que par une paire d'épines de plus à l'abdomen, présentent un caractère spécifique du plus piquant intérêt. Les lames branchiales sont entièrement dépourvues des papilles tubuleuses de l'espèce précédente. La découverte de ce fait négatif m'a transporté d'admiration. C'est à mes yeux une rémunération scientifique de la persévérance de mes efforts. Chacune de ces lames imbriquées semble d'abord demi-circulaire ; mais quand on l'isole elle paraît subréniforme. Sa trame est une fine broderie trachéenne, dont les branches, successivement anastomosées, aboutissent à deux troncs simples confluent en une seule souche, qui se rattache aux grandes trachées-artères.

Nous allons voir dans les branchies de la *Lib. depressa*, indépendamment des caractères généraux qu'elles partagent avec celles des *Æshnes*, des traits particuliers qui légitiment sa séparation générique. Avant d'inciser le rectum, on distingue, à travers la pellucidité de ses parois, six rubans longitudinaux noirâtres formant le trait des colonnes bisériales. Chaque série est un empilage serré de plusieurs centaines de lames ovales-oblongues d'un blanc nacré, avec une teinte obscure un peu fugace vers leur origine. C'est l'ensemble de ces teintes qui donne lieu aux rubans noirâtres dont je viens de parler. Ces lames sont nues, c'est-à-dire dépourvues de toute villosité papillaire, et leur superposition est telle que, dans leur situation normale, on n'en aperçoit que la fine tranche, qui en impose à des yeux peu sévères pour des filets linéaires. Envisagée dans son ensemble, chaque colonne est comparable à une feuille ailée à folioles simples. Séparées, isolées avec la pointe d'une aiguille, les lames s'atténuent vers leur pétiole, et la plus puissante lentille du microscope décèle dans leur trame des stries serrées d'une incroyable finesse, qui, vers le bout dilaté de la lame, affectent une disposition courbe. Ces stries, nacrées à la loupe et obscures au microscope, sont indubitablement des trachées, et me confirment

dans l'idée que les papilles tubuleuses des *Æshnes* ne sont non plus que des prolongements trachéens. Le pétiole des folioles branchiales de notre *Libellula* est le tronc commun de toutes les stries. Il se conserve simple en se croisant, s'entremêlant avec ceux d'autres lames pour aboutir aux trachées-artères.

La macération de ces branchies m'a permis de renouveler le fait de la décortication de la muqueuse rectale comme dans l'*Æshna*. Dans cette expérimentation, j'observais que, parmi les lames branchiales séparées par déchirement, les unes étaient striées et les autres parfaitement lisses. Je m'assurai bientôt que celles-ci n'étaient que les gaines dont les autres avaient été dépouillées.

Les branchies du *Calopteryx* forment un type de transition, un chaînon organique du plus haut intérêt pour l'intelligence de la marche graduelle des compositions anatomiques. On va voir comment le génie créateur peut modifier à l'infini les moyens pour atteindre un même but, comment ces branchies rectales nous amènent par une heureuse nuance aux branchies caudales de l'*Agrion*.

Au lieu de cette somptuosité branchiale des *Æshna* et des *Libellula*, on ne rencontre dans le rectum du *Calopteryx* que trois raquettes membraneuses, fixées par une seule extrémité à la partie interne et postérieure de cette poche stercorale, de manière à être libres et flottantes aux deux tiers de leur longueur. La translucidité des parois rectales permet si bien d'apercevoir ces raquettes branchiales, que, dans ma première autopsie, je crus qu'elles étaient extérieures, et qu'elles embrassaient le rectum comme un calice. Plus tard, je constatai positivement leur situation intra-rectale.

Leur texture intime est on ne peut pas plus analogue à celle des branchies caudales de l'*Agrion* : elle consiste dans une fine broderie trachéenne, dont les nombreuses divisions aboutissent à une trachée médiane, qui s'abouche de proche en proche aux grands canaux aérifères.

Quant aux trois branchies caudales de l'*Agrion*, je les ai à peu près décrites, et dans le signalement générique des larves et dans

ce que je viens d'exposer à l'occasion du *Calopterix*. J'ajouterai seulement que les soies latérales externes de ces lames sont implantées sur une sorte de bulbe, qui facilite leurs mouvements dans l'acte de la natation.

Heureux, cent fois heureux, le zootomiste avide d'instruction, qui a pu suivre du scalpel et de l'œil cette sublime succession organique, cette série si admirablement échelonnée des branchies des larves des Névroptères, depuis les rectales si compliquées de l'*Æshne* et de la Libellule, et si simples du *Calopterix*, jusqu'aux caudales de l'*Agrion*, aux latérales de l'*Ephemera*, du *Sialis*, du *Perla*, du *Phryganea*, du *Nemoura*, etc.!

Voilà ce que des dissections attentives et fréquemment renouvelées m'ont appris sur la structure des branchies de nos larves de Libellules. Je crois les avoir poussées jusqu'aux limites du possible, jusqu'à ces linéaments élémentaires, que le scalpel et l'œil ne sauraient atteindre dans les plus grands animaux.

Cuvier a le premier signalé une partie de la structure intime des branchies de ces larves; il n'a point désigné l'espèce soumise à ses dissections, mais notre scalpel nous a mis sur la voie de cette désignation, et c'est ici une des nombreuses occasions de rendre hommage à l'utilité de l'anatomie, même pour l'établissement du type spécifique. Cuvier parle d'une *multitude de petits tubes coniques* sur les douze rangées régulières des taches du rectum, ce qui permet d'inférer qu'il avait sous les yeux la larve d'une *Æshne*, et probablement celle de l'*Æ. grandis*. Ses petits tubes coniques sont mes papilles tubuleuses; mais ce célèbre naturaliste était loin d'avoir connu les véritables lames branchiales où s'opère réellement la décomposition de l'eau et l'absorption de l'air. Son scalpel n'avait pas franchi la tunique muqueuse du rectum, et, en constatant ses tubes coniques, il ne se doutait pas qu'ils n'étaient que les gaines des papilles tubuleuses insérées plus profondément sur la trame branchiale.

M. Marcel de Serres a aussi parlé de ces branchies; il donne le nom de *vésicules pneumatiques* aux papilles tubuleuses, et il dit qu'elles sont disposées sur les replis de la tunique muqueuse du rectum; celle-ci est devenue pour lui une barrière insurmon-

tée. Mais pourquoi M. Marcel de Serres n'a-t-il donné que dix rangées aux branchies, lorsque Cuvier et la nature leur en assignent douze? Quelques compilateurs ont propagé cette erreur.

Sukow a figuré les branchies de l'*Æshna grandis*. Pour tout ce qui tient aux formes générales des organes, à leur position respective, à l'ensemble de la structure, nous avons vu, l'auteur russe et moi, les choses du même œil.

Mais, hélas! quand Sukow veut aborder les détails de la texture intime des branchies, quand il s'agit de cette trame trachéenne élémentaire, de ces longues papilles aérigènes, on croirait que son scalpel, ses lentilles microscopiques, se sont exercés sur des sujets d'une espèce très différente de la mienne; ce qu'il appelle ces houppes trachéennes ne ressemble en rien aux lames branchiales qui existent dans toutes les larves d'*Æshna* ou de *Libellula*; il n'admet non plus que dix colonnes de ces lames, qu'il désigne sous le nom de plis transverses; enfin, quand il s'agit de la respiration et de la circulation dans nos larves, Sukow se laisse aller à des idées fort excentriques.

Dans son manuel tout récent (1849), von Siebold semble avoir redouté d'entreprendre le résumé des faits émis par ses prédécesseurs sur la question si pleine d'intérêt des branchies des Névroptères; il se retranche derrière un silence absolu, en laissant dans le tableau de la science une immense lacune.

C'est ici l'occasion de parler d'un fait fort extraordinaire et, je ne crains pas de le dire, tout à fait *illégal*. M. Newman (*Transact. Soc. linn. Lond.*) a réitérativement assuré que dans le *Pteronarcys regalis*, Névroptère exotique, non seulement la larve et la nymphe, mais l'Insecte ailé lui-même, sont munis de *branchies*!! Je n'ai jamais vu le *Pteronarcys*, et j'ai foi entière dans la conviction intime de M. Newman. De longues études entomologiques m'ont appris combien la nature se joue de nos prétentions à lui imposer des règles; j'ai admiré son génie inépuisable dans la multiplicité des formes et dans leurs attributions physiologiques. Mais il est évident aussi pour tout observateur attentif à se garer des illusions, que la Providence est conséquente à ses

créations, et qu'elle ne s'écarte point de certaines lois fondamentales. Les auteurs ont-ils tous rigoureusement défini la valeur technique de *branchie* ? Cet organe n'est-il pas, ne doit-il pas être l'apanage exclusif des animaux à respiration aquatique ? Sa mission physiologique n'est-elle point d'extraire de l'eau ambiante l'air vital pour l'accomplissement de la nutrition ? A quoi serviraient les branchies dans la respiration *toujours* aérienne d'un Névroptère ailé ? Quel serait donc leur mode de fonctionner ? Ne se pourrait-il pas que des branchies de la nymphe pussent se transmettre oblitérées, *infunctionnables*, simplement appendiculaires et vestigiales à l'Insecte ailé ? Ce sont là des problèmes dont je demande instamment la solution.

CHAPITRE II.

RESPIRATION.

Après avoir décrit les organes qui président à l'acte respiratoire, abordons la question physiologique ou fonctionnelle ; rapprochons celle-ci des faits anatomiques, comme on rapproche l'effet de la cause. Mais loin d'élancer notre imagination dans la région supranubienne de la physiologie dite *transcendante*, raisonnons terre à terre, et bornons notre ambition à être facilement intelligible.

Les Insectes hexapodes à leur état parfait respirent tous sans exception l'air atmosphérique (1). Quel que soit le milieu qu'ils habitent, ou la terre ou l'eau, ils puisent l'air par des orifices extérieurs ou stigmates qui le transmettent aux trachées ; celles-ci le font circuler partout jusque dans l'intimité des tissus. L'immense majorité des larves de ces Insectes partage encore le même mode de respiration atmosphérique.

Quelques unes de ces larves, essentiellement aquatiques, quoique pourvues d'un système trachéen complet, plus complet même que celui des Insectes ordinaires, ont des organes spéciaux

(1) Je viens tout à l'heure d'exposer mes incertitudes sur l'exemple anormal des *Pteronarcys* de M. Newman.

destinés à retirer l'air de l'eau. Ces organes sont les branchies. Mais comme par une apparente contradiction nos larves à respiration branchiale ou aquatique ont aussi des stigmates, organes propres à la respiration atmosphérique, nous aurons à examiner ce curieux incident.

Et avant tout, constatons que les larves d'*Æshne*, de *Libellule* et de *Calopteryx*, *avalent* par l'anus l'eau qui doit servir à leur respiration. Rien de plus simple que de se convaincre de ce fait, dès longtemps si bien établi par Réaumur.

J'avais placé des individus de plusieurs espèces de ces larves dans un grand bocal rempli d'eau de mare reposée, où surnageaient quelques plantes aquatiques, comme *Lemna*, *Callitriche*, *Ceratophyllum*, etc. Il y avait au fond du bocal un peu de vase, cherchant ainsi à imiter les conditions naturelles de l'habitat. Ces larves, quoique pourvues de stigmates, ne s'approchaient jamais de la surface du liquide pour y humer l'air atmosphérique à la manière des *Hydrophiles*, *Dytiques*, *Nepes*, *Notonectes*, etc.; elles demeuraient toujours submergées soit au fond du vase, soit accrochées aux plantes. Je les voyais entr'ouvrir ou étaler leurs pointes caudales, et, à la faveur des atomes suspendus dans l'eau, je jugeais, par la convergence de ceux-ci vers l'anus, que l'animal pompait, aspirait le liquide, ce que confirmait encore la dilatation simultanée de l'abdomen; lorsque au contraire ces atomes fuyaient en divergeant, il était clair que la colonne d'eau était repoussée de l'anus. Ce dernier mouvement s'exécute souvent par une expulsion si violente, que l'eau est agitée et comme tourbillonnée à la distance de plus de 2 pouces. C'est alors, ainsi que l'avait fort bien observé Réaumur, qu'a lieu la progression natale de l'Insecte, progression qui a été pareillement observée dans l'Holothurie.

L'entrée et la sortie alternatives de l'eau sont loin de s'opérer avec la régularité, l'isochronisme qui s'observent dans l'acte respiratoire des animaux à poumons. Je surprenais souvent la larve dans une immobilité absolue, dans un repos sérieux comme méditatif, ses pointes caudales, rapprochées en cône, fermées pendant des minutes entières. Il régnait alors un calme plat dans

le liquide ambiant. Je me demandais si l'Insecte durant ce repos n'était pas plus spécialement occupé de cette chimie organique, dont le résultat est la sécrétion de l'air.

Ce mécanisme de la respiration de nos larves n'avait point échappé à Réaumur, et on peut, malgré la grande différence du siège, lui appliquer la même théorie que dans les grands animaux. C'est dans les jeunes larves, où le tégument a une demi-transparence, que l'on peut surtout constater ce mécanisme respiratoire. Pendant l'inspiration, ou mieux pendant l'*injection* aqueuse, l'anus s'ouvre, il se fait un vide dans le rectum; les muscles peauciers, qui revêtent la face interne de l'enveloppe tégumentaire, se prêtent par leur relâchement à l'ampliation de l'abdomen déterminée par la plénitude du rectum; alors cette poche refoulée en avant entraîne à sa suite les faisceaux trachéens fournis par les grands canaux aérifères.

Pendant l'expiration, ou mieux l'*éjection*, le contraire a lieu. Les muscles abdominaux en se contractant favorisent la déplétion du rectum, qui, en revenant au point de départ, est pareillement suivi des divers tissus annexés aux trachées. C'est ce double mouvement que Réaumur comparait à un jeu de piston.

Tout ce que le scalpel et le microscope pouvaient nous révéler sur la forme, la structure et les connexions des branchies, je l'ai exposé. Je crois avoir clairement démontré que le dernier terme anatomique de cette structure était une lame tantôt formée d'un canevas trachéen d'une excessive finesse uni ou homogène, tantôt de ce même canevas où s'implantent des papilles tubuleuses, dont l'axe est encore une production trachéenne. Je prouverai aussi tout à l'heure par des observations et des expériences concluantes que nos larves, quoique pourvues de stigmates bien conditionnés, ne se servent jamais de ceux-ci tant qu'elles vivent dans l'eau.

Rappelons-nous que les subtiles ramifications trachéennes des lames branchiales sont tapissées et même engainées par la muqueuse rectale; c'est donc celle-ci qui, en contact direct et immédiat avec l'eau, opère la séparation de l'air respirable, en vertu de ses propriétés vitales, d'une sorte de sensibilité électrique, qui

s'observe dans les plus grands comme dans les plus petits organismes. N'est-ce pas cette même sensibilité électrique qui, dans les grands animaux, retire du sang par voie de sécrétion, l'urine, la bile, le sperme, la salive, les larmes, les éléments réparateurs de nos solides, etc.? La muqueuse rectale de nos larves s'approprie donc l'air vital pour le transmettre, le filtrer dans la trame vasculaire des lames branchiales. Des centaines de ces dernières paient à chaque instant leur tribut aérien aux six grands canaux aérijfères, qui, comme autant d'artères, font circuler dans tous les viscères, dans tous les tissus, l'air assimilateur.

Je ne reviendrai point sur le parallèle anatomique de la structure des branchies dans les Insectes et dans les Poissons. Que le lecteur veuille bien se le remettre sous les yeux!

Dans ces deux ordres d'animaux, les branchies retirent de l'eau ambiante par le mystère d'une chimie organique, devant laquelle il faut s'incliner : l'air respirable. Mais dans le Poisson, qui jouit d'une véritable circulation, le sang des vaisseaux branchiaux reçoit immédiatement le bénéfice de l'oxygène, tandis que dans l'Insecte, où il n'existe pas des vaisseaux sanguifères, l'air extrait de l'eau passe dans le réseau trachéen des lames branchiales, qui le livre, ainsi que je l'ai dit plus haut, au torrent de la circulation aérijfère. Ce serait tomber dans des répétitions oiseuses, que d'insister plus longtemps sur une question qui me semble bien entendue.

Voici donc la grande différence qui, suivant moi, existerait entre la respiration *atmosphérique* soit des Insectes, soit des grands animaux à poumons, la respiration *aquatique* ou branchiale.

Dans l'*atmosphérique*, l'air est inspiré dans l'intégralité de sa composition normale, et l'organe qui préside à la fonction en sépare l'oxygène pour le but final de cette fonction. La partie non respirable de cet air, c'est-à-dire l'azote et le gaz acide carbonique, est éliminée par la même voie à l'aide de l'*expiration*.

Dans l'*aquatique*, l'oxygène seul est extrait de l'eau, disons mieux extrait de l'air dissous dans ce liquide par les branchies, et il est livré à la circulation vasculaire tant aérijfère (Insecte) que

sanguifère (Poisson). L'eau, privée de ce principe vital, est abandonnée ou expulsée; or, puisqu'il n'y a pas de résidu dans l'intérieur de l'organe respiratoire, il n'y a ni nécessité ni possibilité d'élimination; il n'y a pas, il ne saurait y avoir *expiration* dans l'acception convenue de ce mot.

Dutrochet, qui s'est efforcé d'établir la filiation physiologique entre les tissus végétaux et animaux, avait, dans un mémoire présenté à l'Institut en 1833, abordé sérieusement la question de la respiration branchiale des Insectes aquatiques. Quoique cet auteur ne le dise pas explicitement, ses expressions d'*eau chargée d'air respirable*, d'*air dissous dans l'eau*, d'*eau aérée*, témoignent assez hautement que, dans son esprit, la respiration se fait aux dépens de l'air tenu en simple dissolution dans l'eau. Mais Dutrochet croit que l'air respirable retiré de l'eau est dans les mêmes conditions de composition que l'air atmosphérique, qu'il circule comme tel dans les trachées de nos larves aquatiques, et qu'après avoir servi à la nutrition, il vient de nouveau échanger l'azote et le gaz acide carbonique contre de l'air oxygéné, puisé par les branchies dans l'eau qui les baigne. Si Dutrochet eût appris, par son observation directe ou par les beaux mémoires de Réaumur, que nos larves avaient des stigmates, indépendamment des branchies, il aurait, je n'en doute point, embrassé l'opinion de Réaumur à l'endroit de ces stigmates, qu'il regardait comme *expirateurs* ou *éliminateurs*. Je me suis expliqué, et je m'expliquerai encore sur ce point de physiologie.

M. Marcel de Serres s'est laissé entraîner à une erreur et à une contradiction flagrantes, lorsque, dans le même alinéa, il dit d'abord que l'oxygène extrait de l'eau *passé dans les trachées pulmonaires*, et c'est la vérité; puis il termine par ces mots: « Quant aux gaz expulsés au dehors, ils passent des vésicules pneumatiques dans les trachées tubulaires, qui vont se rendre dans la grosse trachée, dont l'ouverture est à l'anus. »

Mais puisque c'est l'oxygène seul qui, retiré de l'eau, se transmet des branchies aux trachées, les gaz à expulser (à mon avis il n'y en a point) ne sauraient s'engager dans la même voie; de plus, il y a erreur anatomique patente à dire que le canal aéri-

fière supérieur, ou la *grosse trachée* de cet auteur, s'abouche à l'anús. Ce canal en approchant du rectum se divise, se subdivise en rameaux et ramuscules, qui n'aboutissent nullement à un orifice extérieur, ainsi que je l'ai surabondamment prouvé. Il serait même plus conforme à une saine physiologie de dire que ce canal *naît* de ces rameaux.

La coexistence dans nos larves-nymphes de *branchies* et de *stigmates* peut paraître physiologiquement problématique aux personnes qui n'ont pas scrupuleusement étudié, le scalpel à la main, l'organisation si piquante de ces animaux. J'ai déjà traité la question anatomique ; je vais en exposer la physiologie.

Quoique la présomption de M. Duvernoy sur l'oblitération de ces stigmates ne me parût point fondée sur des faits propres à ce savant, mais plutôt sur une analogie avec les stigmates postiches des Nepes, cependant elle éveilla mes doutes. Mes premières investigations semblaient même favorables à cette conjecture de M. Duvernoy, ainsi qu'on va le voir par la série des faits et des expérimentations, qui m'ont enfin amené à la découverte de la vérité.

Pendant des mois entiers, j'avais journellement sous les yeux ma ménagerie de larves-nymphes, que j'avais réparties dans divers bocalx appropriés ; ceux-ci étaient placés sur mon bureau, de manière à pouvoir à chaque instant du jour et de la nuit épier les mouvements et les manœuvres des habitantes de mes prisons vitrées. Jamais, je le répète, ces Insectes ne venaient à la surface humer l'air atmosphérique ; s'ils ne marchaient pas gravement au fond du vase, comme le faisait la *Libellula depressa*, ils grimpaient sur les plantes immergées, et, les *Æshna* surtout, après avoir fait choix d'un poste définitif, s'y tenaient dans l'attitude de supination, c'est-à-dire le corps renversé, de manière que le ventre était tourné vers la surface du liquide et le dos en bas. C'était là un double fait qui était loin de parler en faveur de la fonction respiratoire des stigmates.

Malgré mon attention et ma vigilance soutenues pour saisir les bulles d'air, grandes ou petites, qui s'échapperaient, soit du siège des stigmates, soit de l'ouverture des pointes anales, je ne vis

sortir de celle-ci que des fusées d'eau , et je n'aperçus pas un atome d'air s'exhaler des autres points. Fallait-il conclure de ces faits que les stigmates étaient oblitérés? Non ; mais il était permis de penser qu'ils ne fonctionnaient pas lorsque la larve habitait l'eau.

Puisque ces larves peuvent se passer de respirer directement l'air atmosphérique, voyons si leur vie se maintiendra en les privant de leur élément aquatique , de cet élément qui semble la source, la condition de leur respiration branchiale. Je séquestrai dans quatre verres à sec un individu de mes quatre espèces de mes larves-nymphes , en choisissant les plus développées. Avant de les incarcérer j'attendais qu'elles eussent évacué l'eau contenue dans leur rectum, ce qu'elles exécutaient en la dardant avec une sorte de crépitation. Le jet du liquide était souvent lancé à la distance de 6 à 7 pouces, comme l'avait déjà observé Lyonnet. Eh bien ! cinq jours après, ces larves vivaient encore , et pendant tout ce temps les pointes caudales étaient conniventes , fermées. Ce fait-là devint pour moi fécond en conséquences. J'en conclus d'abord que ces larves avaient respiré l'air atmosphérique. Notez que lors de cette expérience je n'avais pas encore constaté les stigmates dans les larves des trois *Æshna* , et dès ce moment je ne balançai pas à les leur supposer. Comme ma loupe était inhabile à les découvrir, il me restait à invoquer le scalpel. Je m'attachai à poursuivre scrupuleusement la distribution des trachées, et je ne tardai pas à trouver deux souches sous-stigmatiques correspondant, comme dans les *Libellula* , à la région dorsale du thorax. C'est sur l'indice de ce jalon qu'en tirillant, en sens contraire , le prothorax et le mésothorax , je découvris les stigmates si convoités. Une figure donne la représentation de ce fait.

Ces expériences , ces dissections avaient donc démontré l'existence d'une paire de stigmates dans les *Æshna* comme dans les *Libellula* , et, suivant toutes les probabilités, cette observation doit s'étendre au *Calopterix* et à l'*Agrion*. Elles avaient aussi résolu le double problème de la respiration aquatique par des branchies sans le concours des stigmates , et de la respiration atmosphérique par les stigmates sans le concours des branchies.

Ce résultat me valut une de ces vives jouissances que comprennent les hommes passionnés pour la recherche de la vérité.

Mais pourquoi la Providence, qui n'a rien créé de superflu, et qui fait tout concourir à la conservation de l'individu, aurait-elle donné d'inutiles stigmates à des larves destinées à vivre dans l'eau à la faveur de branchies ? Voyons si, dans ce que nous savons sur les habitudes de ces nymphes, nous ne pourrions pas trouver de quoi justifier cette anomalie apparente.

Swammerdam, Réaumur, Lyonnet, De Géer nous ont dès longtemps appris que, pour subir leur dernière métamorphose en Insecte ailé, les nymphes quittent le sein des eaux pour se percher sur les plantes émergées ou sur les branches du rivage. Or, au moment où l'animal va atteindre sa plus haute perfection d'Insecte, il eût succombé à une véritable asphyxie si, dans la constance de ses sollicitudes, la nature n'avait pas tout disposé de longue main pour suppléer à une respiration aquatique parvenue à son dernier terme par une respiration atmosphérique toute prête à s'établir. Remarquons encore, à l'appui de cette prédestination physiologique, que les larves, dans leur bas âge, ont des stigmates rudimentaires, qui se prononcent d'autant plus que les nymphes arrivent à leur métamorphose finale.

Et qui nous assure qu'en donnant à nos larves des stigmates qui ne devaient pas fonctionner pendant la vie aquatique, la nature, dans ses étonnantes prévisions, n'a pas voulu parer à certaines éventualités, comme le desséchement, pendant l'été, des étangs peuplés par ces larves ? Ne serait-ce pas là, qu'on me passe la comparaison, des stigmates de sauvetage, des *encas*, comme disait une femme célèbre ? Alors je m'expliquerais pourquoi la nymphe de *Libellula depressa* a été dotée de stigmates plus marqués, et surtout plus à découvert que celles des *Æshna*. La première, vivant dans des mares de peu de profondeur, sujettes, par conséquent, à de fréquents et brusques dessèchements, aurait eu son existence bien plus souvent compromise si ses stigmates n'avaient pas été organisés de manière à entrer promptement en exercice. Ces faits, ces raisonnements me semblent péremptoires.

Appareil circulatoire.

Pour être conséquent aux divisions de mon sujet, et pour ne point laisser une lacune dans l'anatomie de nos larves, je dirai quelque chose sur l'organe dit *vaisseau dorsal* ou *cœur* et sur ses annexes. Je ne rentrerai pas dans la question si controversée de la circulation *vasculaire* dans les Insectes. Je crois l'avoir traitée à fond dans divers écrits, et tout récemment encore.

La pellucidité tégumentaire de ces larves, étudiées vivantes, rend facilement constatables à l'œil nu les palpitations du susdit vaisseau, soit dans l'eau, soit à sec. C'était là une belle occasion de réformer ou de modifier ma mécréance sur cette circulation. Je déclare que j'ai mis la plus sincère bonne foi dans ma conversion sur ce point. Je n'ai pas réussi.

La ligne médiane dorsale de l'abdomen offre une teinte plus claire, et l'on y distingue par transparence les mouvements alternatifs de *dilatation* et de *contraction*. C'est là un fait clair comme le jour. Ces mouvements sont insensibles au thorax et aux deux derniers segments abdominaux, ou parce qu'ils sont réellement fort obscurs, ou parce qu'un tissu plus dense, plus opaque les y dérobe à la vue. Dans ces palpitations, on voit des expansions arrondies séparées par des coarctations fugitives. Dans l'inaction ou après la mort, c'est un cordon linéaire.

Je ne redirai point ici mes expériences sur la triple section du vaisseau dorsal opérée sur de grandes larves, replongées ensuite dans l'eau ou tenues à sec. Les palpitations ont cessé à l'instant, mais la vie s'est encore maintenue deux ou trois jours.

Pour constater le liquide épanché dans la cavité abdominale, et pour étudier le mode de fluctuation de ce liquide nourricier, qui n'est pas autre que le *sang* blanc, je choisissais de jeunes larves translucides que je plaçais, soit dans un godet où elles étaient à peine immergées, soit à sec sur un papier blanc, soit enfin entre mes doigts sans trop les presser pour les examiner à contre-jour. Je me servais d'une bonne double loupe. Dès longtemps rompu aux épreuves de patience, je passais des heures entières à épier, à saisir dans cette fluctuation les mouvements

réguliers qu'on a appelés des *courants*. Je le dis en toute conscience, il ne m'est resté aucune conviction sur l'existence de ces courants. Si j'apercevais le fluide nutritif poussé en avant et repoussé en arrière, je le voyais aussi fluctuant dans le sens transversal. Il n'existait dans ces flots aucune isochronéité. Toutes ces impulsions étaient, à mon avis, et, je le répète avec une entière conviction, déterminées et par les mouvements contractiles, soit du canal digestif, soit du vaisseau dorsal, et par les déplacements viscéraux que détermine l'acte respiratoire, et par l'action musculaire locomotive, et par les changements de niveau du corps. Rien, absolument rien, n'indiquait que ces fluctuations fussent produites par des agents spéciaux d'une circulation régulière.

Tels sont les faits observés par transparence sur des nymphes vivantes peu ou point inquiétées. Prenons maintenant le scalpel.

Faisons l'autopsie par la région ventrale, l'animal étant couché sur le dos. Le vaisseau dorsal, dégagé de ses adhérences anatomiques, se présente sous l'aspect d'un cordon filiforme, simple, droit, uni, partout de *texture homogène*. Il est logé dans une sorte de gouttière médiane du tégument dorsal. Soumis au microscope et sous la projection d'un rayon solaire, il m'a paru avoir les stries longitudinales d'un tissu fibreux. Quelque scrupuleuses, répétées et sincères qu'aient été mes explorations, je n'ai jamais pu ou su découvrir dans cet état cadavérique, ni dilatations, ni ouvertures latérales, ni vaisseaux qui en naissent, ni divisions quelconques. Par son extrémité antérieure cet organe un peu atténué se fixe à l'œsophage, sans pénétrer dans l'intérieur de celui-ci. Par son extrémité postérieure il adhère au pénultième segment de l'abdomen, à une arête médiane où se fixent aussi des muscles.

Telle est en peu de mots, et en mots bien pesés, bien réfléchis, la description de ce qu'une longue pratique des dissections les plus délicates m'a appris sur ledit vaisseau dorsal de nos larves. Je supplie les anatomistes versés dans ces sortes d'autopsies, les savants affranchis de préventions et de préoccupations, de se pénétrer de ses insertions antérieure et postérieure, de cette simpli-

cité filiforme. Est-il permis d'appeler ce cordon un organe d'impulsion circulatoire, un *cœur* ?

Je vais maintenant aborder un sujet, que j'envisage sous un point de vue bien différent de celui de mes prédécesseurs. Il s'agit sinon d'organes, du moins de tissus particuliers que les entomologistes ont rattaché au vaisseau dorsal, et qui, à mon avis, au moins pour ce qui concerne nos larves actuelles, en sont entièrement indépendants, et doivent être relégués au chapitre du *tissu adipeux splanchnique*. Ce n'est donc que pour satisfaire à une sorte d'exigence anatomique que je me décide à traiter par anticipation cette question.

La portion abdominale dudit vaisseau dorsal est accompagnée, longée sur ses côtes, par une sorte de *fraise épiploïque*, sinon inaperçue, du moins mal appréciée par mes devanciers. Cette fraise, bien plus large que le prétendu cœur, a une consistance molle, une texture comme adipeuse, une couleur blanchâtre. Nettement arrondie à son début où elle adhère à ce cœur, elle s'atténue ensuite en s'éloignant de celui-ci, et se termine en arrière par des lanières ou radicules insaisissables. Quelquefois ce tissu plus condensé n'est qu'une bordure en bourrelet.

Déchiré et soumis au microscope pour en étudier l'intime texture, on y découvre de forts petits granules comme dans les corps adipeux, tandis que la même lentille n'en découvre pas le moindre vestige audit cœur. Des trachéoles nutritives d'une extrême subtilité, mais bien évidentes au microscope, pénètrent cette pulpe, et s'étendent même jusqu'à l'organe dorsal pour y former les liens de l'adhérence. En rompant celle-ci il n'est pas rare que quelques troncs de ces trachéoles demeurent fixés au cordon dorsal, et des yeux trop complaisants ou prévenus verraient dans ces troncs les divisions de ce dernier.

Quand on dissèque une de ces larves préalablement cuite dans l'eau bouillante, procédé propre à mieux faire ressortir les tissus fibreux, musculaires, et même certaines glandes, les fraises épiploïques sont plus tranchées et d'un blanc mat. ce qui pourrait bien faire soupçonner une nature albumineuse.

Mais ces deux fraises épiploïques qui flanquent le cordon dor-

sal ne sont pas les seules que l'on rencontre dans la cavité de l'abdomen. Un scalpel scrutateur qui procède avec circonspection en découvre encore une de chaque côté dans les flancs de cette même cavité, et sans qu'il y ait aucune contiguïté entre elles. Sauf un peu moins de grandeur, on y retrouve la même conformation générale, les mêmes granules élémentaires, et la même couleur blanc mat par la coction.

Il existe donc deux paires de ces fraises épiploïques, l'une dorsale, l'autre latérale. Quoique bien distinctes et assez distantes, elles ont une connexion mutuelle, un lien organique à la faveur d'un tronc trachéen intermédiaire, qui distribue à droite et à gauche, avec une certaine symétrie, des branches transversales parallèles, simples, se rendant directement à ces fraises qu'elles pénètrent de leurs innombrables ramuscules nutritifs. Sa richesse trachéenne témoigne de l'importance physiologique de cette pulpe.

Des zootomistes empressés et trop confiants ne manqueront pas de considérer les fraises épiploïques dorsales comme très analogues à ce que les auteurs ont appelé les *ailes du cœur*. Et alors, quel nom, quelles attributions donneront-ils aux fraises latérales d'une composition si identique aux dorsales?

Ces conglomerations adipeuses me semblent, en définitive, destinées à une intussusception nutritive pour les temps de diète prolongée ou d'abstinence forcée.

La portion thoracique du cordon dorsal, si hasardeusement nommée *aortique* par les partisans quand même de la circulation vasculaire, présente aussi, à une loupe scrupuleuse, un fin liséré adipeux.

Appareil digestif.

Les Libellules, tant à leur état de larve et de nymphe qu'à celui d'Insecte parfait, sont carnassières et se nourrissent de proie vivante. Leur appareil digestif présente toutes les conditions propres à ce genre de vie.

J'ai déjà fait connaître, dans mon *Anatomie des Névroptères*, ce même appareil dans les Libellules ailées provenant des larves

qui font l'objet actuel de mes recherches. Ce rapprochement viscéral, ce parallèle vont nous montrer, dans ces deux âges d'un même type, une analogie organique que confirme l'identité de leur nourriture, malgré l'énorme différence des formes extérieures, des habitudes et surtout de l'habitat.

Les organes qui composent cet appareil sont la *bouche* et le *tube alimentaire*, y compris les *vaisseaux hépatiques*. J'ai vainement cherché des *glandes salivaires*. Il n'en existe pas plus dans les larves que dans les Insectes ailés.

CHAPITRE III.

DE LA BOUCHE.

Quoique Réaumur ait décrit et figuré avec de précieux détails la bouche si compliquée, si hétéroclite de nos larves; quoique De Gêér, confirmant l'exactitude des observations de son modèle, y ait ajouté comme complément ce qui concerne la composition, la structure de ces mêmes organes buccaux dans les Libellules ailées; quoique enfin M. le professeur Brullé, remaniant les faits de ces maîtres de la science, ait, dans un travail spécial (1), cherché à établir la conformité organique de quelques pièces de cet appareil dans les deux âges des mêmes espèces, ainsi que la concordance des attributions et de la nomenclature, on va voir que, pour servir les exigences actuelles, il restait encore à glaner après de si graves autorités. Je serai concis dans cette démonstration des parties constitutives de la bouche. J'ai déjà exposé, dans les signalements génériques, les différences qui existent sous ce rapport entre les quatre genres soumis à mon scalpel.

Je prendrai pour type la larve de l'*Æshna grandis*, espèce qui a servi aux dissections de De Gêér.

Sous la voûte du chaperon, ou *labre*, se voient d'abord les *mandibules*; elles sont courtes, grosses, robustes, armées de *dents* crochues, au nombre de cinq ou six, placées sur deux étages, et parfaitement analogues à celles de l'Insecte ailé. Réaumur et De Gêér se contentaient d'appeler ces mandibules des *dents*.

(1) *Ann. de la Soc. entom. de France*, t. II, p. 343.

M. Brullé ne les mentionne point, car je ne pense pas que ce soit ce qu'il désigne sous le nom de *premières mâchoires* ; il n'y existe aucun vestige de palpes.

Les *mâchoires* sont un peu en arrière et presque en dessous des mandibules. Réaumur les nomme *dents du second rang*, et De Géer *dents postérieures*. Ces mâchoires sont, comme dans l'Insecte ailé, composées 1° d'une pièce interne allongée, cornée, garnie de plusieurs dents crochues ; 2° d'un *palpe maxillaire* d'un seul article allongé, ordinairement couché sur le dos de la mâchoire, velu et inséré par une articulation au côté externe de celle-ci. Réaumur, qui l'a représenté (*loc. cit.*, pl. 37, fig. 40), ne lui a pas donné un nom, et De Géer, rapproché du vrai, le compare à un *barbillon*, nom synonyme de palpe.

La pièce véritablement insolite, celle qui forme le trait le plus caractéristique de nos larves, a été appelée par Réaumur et De Géer le *masque*, et ce nom est bien trouvé, car elle cache, comme un bouclier, la face et tout le dessous de la tête, en se prolongeant même jusqu'à la région sternale du thorax ; elle est évidemment le développement anormal et exagéré de la *lèvre inférieure*, comme je vais le prouver.

Le *masque* est une longue et large lame triangulaire, lisse et de texture tégumentaire, unie en arrière par une articulation ginglymoïdale ou angulaire faisant l'office d'un genou, et nommée *menton* par Réaumur, à une tige ou sorte de *manche*, un peu moins long que lui, mais de même texture, et qui revient d'arrière en avant pour se fixer à une plaque arrondie qui, par sa position près du pharynx ou de la bouche, serait la *lèvre normale*. Réaumur lui donne le nom hasardé de *langue*.

A raison de ce mode d'articulation, le masque, dans la condition du repos, est immédiatement appliqué contre le manche, et continue ainsi le plan uni de la région inférieure de tout le corps. Le tégument qui le revêt est d'une grande finesse, et sa diaphanéité permet de distinguer les fibres musculaires longitudinales sous-jacentes. Son bord antérieur, comme sinué, est garni d'une fine brosse serrée et brune, avec une entaille médiane, un petit sinus, dont nous verrons bientôt l'utilité. Aux angles extérieurs

de ce bord s'insèrent deux articles établis sur une souche commune, savoir : 1° un *crochet*, ou ergot corné, long, pointu, médiocrement arqué, articulé à sa base sur une apophyse prolongée, se croisant avec son congénère pour former la pince, et ne semblant par sa position que la dégénération d'un *palpe labial* ; 2° un lobe interne, moins corné, continu avec la souche, qui lui imprime son mouvement, et se prolongeant jusque vers le milieu de l'ergot. Ce lobe a été mal saisi par de De Géer, et à peine entrevu par le professeur Brullé. Son bout libre est très obtus, obliquement tronqué, et l'angle postérieur de la troncature se prononce en une petite pointe aiguë. Le bord inférieur ou interne de ce lobe est légèrement concave et tranchant. Une bonne loupe y découvre une bordure de petits points saillants, qui, à une puissante lentille du microscope, sont des crénelures régulières arrondies, une sorte de crémaillère.

La partie du masque qui porte les crochets est remplacée, dans les larves de *Libellula*, par un *casque à deux volets*, pour me servir de la juste expression de Réaumur. Ces deux volets se touchent à la ligne médiane par leurs bords finement crénelés, et deviennent ainsi, comme les crochets, des organes préhensifs. Les masques du *Calopteryx* et de l'*Agrion* sont percés d'une ouverture en losange ; ils ont été parfaitement décrits et figurés par Réaumur.

Essayons de signaler en peu de mots les attributions physiologiques d'un appareil buccal si compliqué, si insolite. Je me complais toujours à signaler tout ce qu'il y a d'intelligence providentielle dans les moindres rouages de ces petites machines animales qui constituent les Insectes. Voyez comme toutes les formes, toutes les structures, ont été sagement calculées pour s'accommoder aux exigences fonctionnelles !

Nos larves, destinées, dans leur demeure aquatique, au régime d'une proie vivante, auraient manqué leur but, si le Créateur n'avait pas suppléé à la brièveté et aux mouvements bornés des mandibules, ainsi que des mâchoires, par un organe de préhension adapté à cette situation. Cet organe est précisément le masque labial. Cette arme offensive, si dissimulée dans le repos,

se déploie, se débande avec une étonnante prestesse, qui rappelle la projection instantanée et rapide de la langue du Caméléon. Il est curieux de voir avec quelle dextérité notre larve, en apparence si lourde, si paresseuse, darde, saisit sa proie à la faveur des ergots acérés et mobiles de son masque. Tout aussitôt cette proie est enserrée et par le petit harpon du lobe interne, et par son imperceptible crémaillère. Ces ergots transmettent la victime aux nombreux crocs des mandibules et des mâchoires qui l'ont vite broyée. Admirez comme la courbure de ces ergots s'accommode au contour de la tête, qu'ils bordent et protègent dans leur inaction; avec quelle précision le bord crénelé du lobe interne est taillé pour s'adapter au léger feston correspondant du bord antérieur du masque, comme l'épine de sa troncature vient tout justement se loger dans l'entaille médiane, et ses crénelures s'enchâsser dans la brosse marginale! Tous ces riens de structure qui ont échappé aux auteurs anciens, ainsi qu'à M. Brullé et à Sukow, impriment aux conséquences physiologiques qui en découlent le charme le plus entraînant.

CHAPITRE IV.

DU TUBE ALIMENTAIRE ET DES VAISSEAUX HÉPATIQUES.

Le canal digestif de nos larves est court, comme celui de la plupart des animaux carnassiers; il est à peu près droit. L'*œsophage* se renfle, après le prothorax, en un *jabot* ou conoïde, ou turbiné, ou parfois accidentellement boursoufflé. Sukow, peu versé, sans doute, dans l'appréciation physiologique des diverses parties du canal alimentaire, donne à notre jabot le nom d'*œsophage*. Il est vrai que le jabot, dans quelques conditions digestives, n'a pas toujours une forme de poche. Dans le *Calopteryx*, il est à peine dilaté.

Les parois internes du jabot sont parcourues par des colonnes longitudinales charnues, calleuses, annonçant une certaine énergie d'action. Six de ces colonnes se prolongent jusque dans le gésier, et alternent avec d'autres colonnes plus fines et de moitié plus courtes.

Le *gésier*, que n'a point aperçu Sukow, quoiqu'il soit bien visible, est ovoïde, parfois subglobuleux dans le *Calopterix*, lisse à l'extérieur, de consistance élastique subcartilagineuse. On trouve dans son intérieur quatre pièces dures, cornées, rous-sâtres, bien saillantes, établies sur des colonnes charnues, qui leur impriment le mouvement; c'est là un appareil de broiement, de trituration. Deux de ces pièces, comparables à des dents incisives, sont triangulaires, à arête tranchante. Celle-ci a, dans l'*Æshna*, un seul crochet noir, et deux très aigus dans la *Libellula*. Les deux autres pièces sont des molaires ovalaires, où une bonne loupe découvre dans le premier genre six petits points saillants, qui, dans le second, sont des dents acérées.

Envisagé extérieurement, ce gésier semble sessile à l'origine du ventricule chylifique; mais une pince adroite met en évidence un col invaginé dans celui-ci, et terminé par une dilatation globuleuse, séparée de ce ventricule au moyen d'une valvule annulaire linéaire. Dans la *Libellula depressa* ailée, j'avais déjà trouvé (*Recherch. anat. des Név.*), à l'origine du ventricule chylifique, un organe formant dans le jabot une saillie à fente cruciale, provenant de la connivence de quatre mamelons charnus. Je n'avais pas osé lui donner le nom de *gésier*; mais j'y suis autorisé aujourd'hui par la structure de celui qui s'observe dans les nymphes. Cette dénomination est aussi justifiée par ce que dit Ramdohr de l'existence de lancettes à aspérités dans la partie infundibuliforme (gésier) du pharynx (jabot) de la *Libellula ænea* (1).

Un accident heureux, survenu pendant la dissection du canal digestif de la larve du *Calopterix*, m'a mis à même de connaître la structure intérieure de son gésier sans avoir ouvert celui-ci. Par une évulsion du gésier à sa jonction avec le jabot, je constatai à l'extrémité de celui-ci un faisceau divergent d'une douzaine de fibres sétiformes blanches, un peu roides, subcartilagineuses. Nul doute que ces soies ne revêtissent les parois internes du gésier, et si elles demeurèrent fixées à l'orifice correspondant du jabot, c'est qu'il existait à cet orifice un anneau calleux, une

(1) Ramdohr *Abhandl. über die Verdauung der Insect.*, p. 445, tab. 45.

valvule où elles venaient converger et s'attacher. J'ai reconnu aussi que ce gésier forme évidemment un prolapsus dans le ventricule chylique, et le microscope a révélé au bout de ce prolapsus de fort petits lobes appartenant à une valvule pylorique.

Le *ventricule chylique* (l'estomac de Sukow) est conoïde, d'un jaune plus ou moins ochracé, quelquefois couleur de carotte, dû à ses *contenta*, et incolore dans son état de vacuité. Il offre souvent à l'extérieur des rubans musculaux annulaires, aussi marqués que ceux exprimés par la figure, et qui s'observent pareillement dans la Demoiselle ailée. Dans d'autres circonstances, ces rubans ne sont pas sensibles. Ce ventricule est maintenu en place par d'innombrables brides trachéennes, fournies par les canaux aérifères intermédiaires. On ne vit jamais une telle profusion de broderies nacrées.

L'organe *hépatique* consiste, dans nos larves comme dans leurs représentants ailés, en un verticille de plus de cent filets tubuleux; biliaires, blanchâtres, simples, courts, insérés à l'extrémité postérieure du ventricule chylique, ayant un léger bourrelet, indice d'une valvule intérieure comparable à l'*iléo-cæcale* des grands animaux.

L'*intestin stercoral* débute par une portion grêle plus ou moins infléchie, tantôt boursouflée, tantôt dilatée en une poche arrondie, à laquelle quelques auteurs ont attaché trop d'importance. Sukow, par un singulier abus des mots, appelle ces boursouflures les *appendices aveugles de l'estomac*, et d'autres se sont hasardés à y voir une *vessie natatoire*.

Une *valvule* sépare cette portion d'intestin du *rectum*; elle ne saurait être mise en évidence qu'en tirant en sens contraire ces deux organes. On la voit alors sous la forme d'un bourrelet circulaire plus épais, plus compacte que ce qui précède et que ce qui suit. Cette valvule n'existe point dans l'Insecte ailé, où elle n'était pas nécessaire; mais dans notre larve aquatique, elle devenait indispensable, puisque le rectum est investi de la double fonction de défécation et de respiration.

Le *rectum*, ainsi que je l'ai dit ailleurs, est le réceptacle dès

branchies, et d'une opulence extraordinaire de trachées; il a donc une haute destination physiologique différente de sa fonction excrémentitielle. Partout nous retrouvons cette incessante sollicitude, ces précautions ingénieuses de la nature pour vaincre des difficultés qu'elle ne semble avoir créées que dans le but de provoquer notre admiration ! Comprenez le double ministère de la valvule placée à l'origine du rectum ; soumise à l'empire de la volonté de l'Insecte , elle se contracte quand la poche s'emplit d'eau, afin que celle-ci trouve là une écluse fermée. Au contraire, elle se relâche, s'ouvre, lorsque se fait sentir le besoin d'admettre les excréments dans le rectum, pour être expulsés par un flot du liquide.

Tissu adipeux splanchnique.

Sous le rapport de la nutrition comme sous celui d'autres attributions, la pulpe adipeuse des cavités splanchniques a une importance physiologique incontestable.

Elle est assez abondante dans nos larves-nymphes, et proportionnée au degré de leur locomobilité modérée. Elle forme soit au-dessus, soit au-dessous des viscères, deux nappes mésentériques, peut-être même une enveloppe d'une graisse fine ou blanche, ou azurée, ou glauque.

Indépendamment de ces nappes graisseuses, il existe dans les flancs de la cavité abdominale de longs épiploons libres et flottants retenus par des brides trachéennes.

Enfin j'ai décrit, en parlant du vaisseau dorsal, des fraises épiploïques, sur lesquelles je ne reviendrai point.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 3.

Fig. 1. *Aeshna grandis*.

Fig. 2. Mesure de sa longueur naturelle.

Fig. 3. *Aeshna De Geerii*

Fig. 4. Mesure de sa longueur naturelle.

Fig. 5. *Æshna innominata*.

Fig. 6. Mesure de sa longueur naturelle.

Fig. 7. *Libellula depressa*.

Fig. 8. Mesure de sa longueur naturelle.

Fig. 9. Partie postérieure grossie de l'abdomen de *Libellula ferruginea*.

Fig. 10. *Calopterix virgo*.

Fig. 11. Mesure de sa longueur naturelle.

Fig. 12. Appareil sensitif fort grossi de l'*Æshna grandis*. — *a*, cerveau; *bb*, optiques et choroïdes; *cc*, portion de l'optique naturellement dépouillée de choroïde; *dd*, nerfs buccaux; *ee*, nerfs labiaux?; *f*, cordon rachidien; *g*, ganglions thoraciques; *h*, ganglions abdominaux; *i*, portion du canal digestif avec l'œsophage passant sous le cerveau.

Fig. 13. Partie antérieure fort grossie d'*Æshna grandis*, maintenue étirée par des épingles pour mettre à découvert les stigmates.

Fig. 14. Un de ces stigmates détaché.

PLANCHE 4.

Fig. 15. Rectum fort grossi et ouvert de l'*Æshna grandis*, pour faire voir la disposition des branchies.

Fig. 16. Portion de la membrane muqueuse du rectum détachée par la macération.

Fig. 17. Une colonne bisériale et grossie des lames branchiales d'*Æshna grandis*. — *a*, portion du grand canal aérifère supérieur avec les trachées qui s'y rendent.

Fig. 18. Deux lames branchiales isolées se résumant en un tissu vasculaire bordé par les papilles tubuleuses.

Fig. 19. Fragment d'une de ces lames considérablement grossie, pour faire voir les connexions radiculaires des papilles tubuleuses et les variations de la couleur opaque intérieure de celles-ci.

Fig. 20. Une colonne bisériale des lames branchiales dépouillées de la muqueuse rectale, avec les trachées qui en partent.

Fig. 21. Une de ces lames branchiales, énormément grossie, de l'*Æshna grandis*. Sa texture vasculaire s'y voit.

Fig. 22. Trois lames branchiales détachées et fort grossies de l'*Æshna innominata*. Elles sont dépourvues de papilles tubuleuses.

Fig. 23. Une colonne bisériale isolée et fort grossie de *Libellula depressa*.

PLANCHE 5.

Fig. 24. Six lames branchiales de la même.

Fig. 25. Une de ces lames isolée et encore plus grossie.

Fig. 26. Appareil circulatoire et organes adjacents considérablement grossis d'*Æshna grandis*. — *a*, prétendu vaisseau dorsal; *b*, son insertion à l'œsophage; *c*, derniers segments dorsaux de l'abdomen; *dd*, fraises épiploïques dorsales; *ee*, fraises épiploïques latérales; *ff*, système trachéen de ces fraises.

Fig. 27. Appareil buccal grossi, vu en dessous et déployé, de l'*Æshna grandis*. — *a*, chaperon labre; *bb*, mandibules; *cc*, mâchoires et palpes maxillaires; *dd*, yeux; *e*, le masque; *f*, le manche de celui-ci; *g*, lèvre normale; *hh*, ergots ou palpes labiaux; *i*, lobe interne, avec sa crémaillère et sa pointe; *j*, bord antérieur du masque avec sa brosse et son entaille médiane.

Fig. 28. Tête, queue, appareil digestif, système trachéen, grossis de l'*Æshna grandis*. — *a*, tête; *b*, œsophage et jabot; *c*, gésier; *d*, ventricule chylifique; *ee*, vaisseaux hépatiques; *f*, intestin stercoral suivi du rectum; *gg*, lames caudales; *hh*, canaux aérifères supérieurs; *ii*, canaux aérifères intermédiaires; *jj*, stigmates.

Fig. 29. Portion du canal digestif détachée. — *a*, œsophage; *b*, jabot très boursoufflé; *c*, gésier, *d*, ventricule chylifique, avec ses rubans annulaires.

Fig. 30. Gésier détaché et ouvert, pour faire voir ses colonnes charnues et les quatre pièces dures triturantes.

Fig. 31. Pièces triturantes de la *Libellula depressa*.

Fig. 32. Tête, queue, et appareil digestif fort grossis du *Calopteryx virgo*. — *a*, tête, antennes, ocelles; *b*, œsophage et jabot; *c*, gésier; *d*, ventricule chylifique; *ee*, vaisseaux hépatiques; *f*, cœcum et intestin; *g*, branchies rectales; *h*, lames caudales; *i*, canal aérifère supérieur.

Fig. 33. Tête, queue, appareil digestif, trachées et branchies, grossis de l'*Agrion puella*. — *a*, tête, antennes, ocelles; *b*, œsophage et jabot; *c*, gésier; *d*, ventricule chylifique; *ee*, vaisseaux hépatiques; *f*, intestin et rectum; *g*, branchies caudales et natatoires; *hh*, canaux aérifères supérieurs.

DES CAUSES

DE LA PLUS GRANDE TAILLE DES ESPÈCES ANCIENNES,

COMPARÉES AUX RACES ACTUELLES ,

Par M. MARCEL DE SERRES ,

Professeur à la Faculté des sciences de Montpellier.

I. — Observations générales.

Lorsqu'on compare les espèces de l'ancien monde ou les espèces fossiles ou humatiles, on reconnaît que les premières offrent le plus généralement des dimensions plus considérables que les races actuelles. Cette plus grande taille a frappé la plupart des observateurs. On a supposé qu'elle était due à un écartement des molécules des corps organisés produit par la pétrification ; mais la substitution d'une molécule inorganique à une molécule organisée ne saurait opérer un pareil changement dans le volume du corps où elle a lieu. Il est dès lors difficile de considérer la pétrification comme la cause des grandes dimensions que présentent certaines espèces anciennes. On le peut d'autant moins que ces espèces se montrent souvent dans leur propre nature et par conséquent nullement pétrifiées.

Le passage à l'état pierreux ne pouvant pas être considéré comme la cause de la taille plus grande des êtres des anciens âges comparée à celle des races actuelles, on doit se demander à quel effet on peut la rapporter.

Parmi celles que l'on peut admettre, il n'en est pas de plus probable que la température élevée dont le globe jouissait aux époques géologiques, ainsi que la proportion plus considérable d'eau disséminée sur la surface de la terre, et, par suite, dans l'atmosphère.

Ainsi les mers étant plus étendues et la température à la fois

plus chaude et plus humide, les êtres qui ont vécu sous cette double influence ont pu acquérir une taille plus élevée que les races soumises aux conditions nouvelles, que la stabilité et l'équilibre des causes agissantes ont depuis lors amenées. De même, dans les temps actuels, les plus grandes espèces terrestres semblent confinées dans les régions les plus chaudes et les plus humides, comme les aquatiques dans les mers les plus vastes.

On a admis récemment qu'il existait un rapport constant entre la taille des espèces des terres sèches et découvertes, et l'étendue des continents où elles vivent. Ce rapport existe, en effet, dans la distribution des êtres vivants ; quoique réel, il est loin d'annoncer que la grandeur de ces êtres ait été influencée d'une manière quelconque par celle des continents où ils ont été placés.

Il est du moins certain que les espèces terrestres végétales ou animales ont acquis leurs plus grandes dimensions à l'époque où il y avait le moins de terres découvertes, et où la masse des eaux était la plus grande. On ne voit pas, du reste, comment l'étendue d'une terre hors du sein des eaux ou d'un continent pourrait avoir de l'influence sur le développement des espèces qui peuvent y vivre. Si les continents offrent généralement des végétaux et des animaux de dimensions plus considérables que ceux des îles, leur nombre y est aussi plus grand. Ainsi les espèces terrestres sont d'autant plus nombreuses qu'elles sont disséminées sur des continents plus vastes.

Avant d'étudier en particulier les différentes causes qui ont influé sur le développement des végétaux et des animaux des temps géologiques, il est une observation essentielle à faire : c'est qu'à toutes les époques les êtres vivants ont subi l'effet des mêmes lois de développement.

Ainsi constamment la taille des animaux a été proportionnée à la quantité et au volume des aliments dont leur organisation leur a fait un besoin. Ces relations semblent une suite en quelque sorte nécessaire du développement des organes digestifs. Les Herbivores, qui se nourrissent d'aliments peu chargés de substances nutritives, ont exigé un tube intestinal plus long et plus volumineux que les Carnassiers, qui vivent, au contraire, d'aliments très

nourrissants. Aussi les premiers ont-ils généralement une plus haute stature et des dimensions plus considérables que les seconds.

Les mêmes relations ne sont ni aussi sensibles, ni aussi manifestes chez les Mammifères marins que chez les terrestres, peut-être parce qu'il n'existe pas de véritables Carnassiers chez les espèces de cet ordre qui vivent actuellement dans l'eau, si ce n'est les Cachalots et les Marsouins. Ces derniers sont, du reste, loin d'égaliser la taille des Baleines.

En ne considérant que les races terrestres, on voit qu'à presque toutes les époques les Herbivores ont été les animaux dont la taille était la plus considérable. S'il en avait été autrement, ils auraient été plus nombreux qu'ils ne le furent pendant les temps géologiques ou qu'ils le sont maintenant.

Une époque de l'ancien monde paraît cependant avoir présenté une exception remarquable à cette loi, applicable seulement dans son ensemble aux Mammifères terrestres. Cette époque est celle où les Reptiles représentaient, pour ainsi dire, les quatre classes des Vertébrés, et où les espèces carnassières ont acquis des dimensions infiniment supérieures à celles auxquelles parviennent les plus grands Reptiles actuels.

II. — De la taille des animaux vertébrés et invertébrés des temps géologiques, comparée à celle qui caractérise les espèces actuelles.

Nous étudierons, en premier lieu, les dimensions qu'ont acquises, pendant les temps géologiques, les anciens Sauriens parmi lesquels nous trouvons les *Iguanodon*, qui n'avaient pas moins de 23 mètres de longueur sur une circonférence de 4^m,62.

Ces Lézards gigantesques avaient eu pour contemporains et pour compagnons le *Megalosaurus* et l'*Hylæosaurus*; quoique moins grands, ces Reptiles avaient néanmoins jusqu'à 10 mètres de longueur. Ces espèces, qui vivaient sur des terres sèches et découvertes, avaient été précédées par d'autres Reptiles non moins redoutables, en raison de leur force, de leur taille et de l'ensemble de leur organisation : essentiellement carnassiers,

comme les espèces dont nous venons de parler. L'un d'eux, l'*Ichthyosaurus*, se distinguait entre tous par la grandeur de sa tête, sa force et le nombre de ses dents, qui n'était pas moindre de cent quatre-vingts. Une pareille organisation annonce assez quelles devaient être les habitudes et les mœurs de ce Reptile. Avec lui vivaient les *Plesiosaurus* et les *Pliosaurus*, dont les dimensions différaient peu de celles de l'*Ichthyosaurus*. Ainsi tandis que ce dernier avait jusqu'à 10 mètres, les deux autres approchaient de 9 mètres de longueur, taille bien supérieure à celle des Sauriens actuels.

Indépendamment de cette stature et des autres moyens que ces Reptiles avaient pour satisfaire leurs appétits gloutons, la nature les avait favorisés d'un appareil de vision tout particulier. En effet, leurs yeux étaient construits de manière à leur servir à la fois de télescopes et de microscopes. A leur aide ils apercevaient avec la même facilité la proie la plus éloignée comme celle qui leur était rapprochée. Ainsi était assurée l'existence de ces Reptiles-Poissons, qui, surtout pendant l'époque jurassique, ont été les tyrans des mers.

Les dimensions de ces anciens Sauriens se sont prolongées bien au delà de l'époque où ils avaient acquis leur plus grand développement; car les terrains wealdiens recèlent les débris des *Hylæosaurus*, des *Iguanodons* et des *Megalosaurus*; en sorte que ces grands Reptiles ont dominé sur la scène de l'ancien monde, depuis le lias jusqu'aux terrains wealdiens. On observe enfin dans les terrains crétacés le *Mososaurus*, dont les habitudes carnassières ne sauraient être douteuses, à en juger par l'ensemble de son organisation, et par sa taille qui n'était pas moindre de 9 mètres.

Sans doute quelques Sauriens avaient paru antérieurement au dépôt du lias, la plus ancienne des couches des terrains jurassiques, mais leurs espèces ne dépassaient pas les dimensions des espèces actuelles. Ainsi le *Protosaurus Speneri*, genre fort rapproché des Monitors actuels, ne présentait pas une stature plus considérable, quoiqu'il ait été rencontré au milieu des schistes cuivreux de la Thuringe, qui se rapportent à l'étage supérieur

dés terrains pénéens. Il en est de même du *Thecodontosaurus*, du *Palæosaurus* et du *Cladyodon*; Sauriens, dont le dernier appartient à l'étage supérieur du nouveau grès rouge, et les deux autres à l'étage inférieur des mêmes terrains.

Ainsi dans les temps géologiques, les Reptiles, essentiellement carnassiers, ont acquis de plus grandes dimensions que les espèces qui avaient des mœurs opposées. Il n'a pas été nécessaire, pour que les premières pussent remplir leurs conditions d'existence, que les races herbivores fussent très nombreuses; il a suffi qu'il en fût ainsi des individus qui en faisaient partie.

Il paraît toutefois que la nature est arrivée à ce but par une voie toute différente. Les espèces carnassières se sont dévorées entre elles, les plus fortes se nourrissant des plus faibles et ainsi de suite. Les *Ichthyosaurus*, par exemple, avalaient les *Plesiosaurus*, comme ceux-ci les *Pterodactyles*. A leur tour, les plus grosses espèces de ce dernier genre, qui pouvaient s'élever dans les airs et plonger dans les eaux, saisissaient les Poissons ou les petits Reptiles, tandis que les autres prenaient à la volée les Insectes, particulièrement les Libules qui, comme eux, parcourent les airs.

La police de la nature était donc exercée par les Sauriens, soit les uns contre les autres, soit sur d'autres animaux; ils mettaient ainsi un obstacle puissant à la trop grande multiplication des races qui, vivant sous l'influence d'une température chaude et humide, auraient acquis un développement funeste à leurs propres générations. Quoi qu'il en soit, un pareil déchirement ne pouvait guère être durable; aussi a-t-il été borné à l'époque jurassique; c'est uniquement pendant sa durée que les Reptiles sauriens ont acquis des dimensions et des armures qui, les rendant cruels et redoutables, les ont fait les dominateurs des êtres qui les entouraient.

Les espèces de Chéloniens, même celles qui se rapportent à une époque fort ancienne, ne paraissent pas avoir acquis des dimensions bien supérieures à celles qui caractérisent les races vivantes. On cite, à la vérité, une Chélonée du *Muschelkalk*, qui aurait eu jusqu'à 2^m,28; mais la taille de cette espèce n'a rien

d'extraordinaire, car elle est à peu près la même que celle de la Tortue franche (*Testudo mydas*), qui abonde dans tous les parages de la zone torride.

Les terrains tertiaires, et en particulier ceux d'Issel, recèlent des restes de Tortues terrestres d'une assez grande stature; mais leur taille était au plus égale aux grandes espèces des Indes; toujours est-il qu'elle ne les dépassait pas d'une manière notable.

Il en est de même des espèces de l'ordre des Ophidiens, qui n'ont eu aucun représentant dans la faune de l'époque secondaire, et qui ont apparu pour la première fois, lors des terrains tertiaires.

L'espèce fossile la plus grande de cet ordre, le *Palæophis Toliapicus*, avait à peu près la taille d'un *Boa* ou d'un *Python*, mais ne la surpassait pas.

Seulement une espèce de Batracien fossile, l'*Andrias Scheu-zeri*, avait des dimensions colossales (1^m,50), en comparaison des Salamandres de notre époque, genre qui en est le plus rapproché. Du reste, l'apparition des Batraciens a été aussi tardive que celle des Ophidiens, si toutefois on ne leur réunit pas les *Labyrinthodontes*.

En résumé, les Sauriens sont de tous les Reptiles ceux dont les espèces ont offert une taille et une stature bien supérieures à celles qui caractérisent les races actuelles; du reste, des quatre ordres qui composent cette classe, deux seulement ont apparu lors des anciens âges des temps géologiques, et un seul y a été très nombreux. Quant aux deux autres qui ont apparu à l'époque tertiaire, réduits à peu d'espèces, il n'en est qu'une seule dont la taille soit remarquable, en comparaison de celle qui est propre aux espèces analogues actuelles.

Les Poissons ne présentent qu'un petit nombre d'espèces supérieures par leurs dimensions à celles qui vivent maintenant. Parmi celles-ci, nous citerons les *Carcharodon rectidens* et *Megalodon*, dont les dents signalent des espèces d'une très grande taille. Il n'existe dans la création actuelle aucun *Carcharias*, dont les dents aient la moitié des dimensions de celles que

M. Agassiz a figurées dans les tables 29 et 30 du volume III de son ouvrage.

Les dents qu'il a reproduites sont encore au-dessous de celles que nous possédons ; ces dernières proviennent, d'après le naturaliste qui les a recueillies, des terrains tertiaires des environs de Plaisance. Leur grandeur est presque d'un sixième au-dessus de celles que M. Agassiz a décrites dans ses *Recherches sur les Poissons fossiles* (1).

Le genre des vraies Mourines, ou des *Myliobates* proprement dits, fournit également quelques espèces d'une grande taille, peut-être supérieures sous ce rapport aux espèces qui vivent maintenant ; telles sont le *Myliobates Rey* et le *Myliobates micropleurus*. Ce genre, ainsi que le précédent, appartient aux terrains tertiaires qui font partie des formations géologiques les plus récentes.

Les Ichthyodorulithes, ou les rayons osseux qui se trouvent aux nageoires des Poissons placoïdes, signalent de grandes espèces, et même certaines qui atteignaient des dimensions gigantesques.

Le *Ctenacanthus major* du calcaire carbonifère de Bristol nous présente un exemple remarquable de pareilles proportions. Il en est à peu près de même de l'*Oracanthus pustulosus* qui appartient aux mêmes terrains. Ainsi, les Poissons des terrains de sédiment anciens, comme ceux des formations récentes, offriraient parfois une grande taille.

Du reste, on ne peut pas espérer de rencontrer chez les Poissons fossiles de nombreuses espèces remarquables par leur grandeur. Lorsqu'on étudie dans leur ensemble les anciens habitants des eaux, sur lesquels les travaux de M. Agassiz ont répandu tant de lumières, on reconnaît que la plupart de ces animaux sont restés dans de moyennes proportions. Plusieurs d'entre eux

(1) La grandeur des dents de plusieurs genres de la famille des Squalés amène à penser que ces poissons avaient des proportions considérables, du moins dans les limites d'un genre bien circonscrit ; les dimensions des dents peuvent donner des indices approximatifs sur la taille de l'animal qui les portait.

paraissent même s'être maintenus au-dessous de cette taille moyenne.

Si, d'un autre côté, l'on porte son attention sur les Oiseaux de l'ancien monde, on voit que, généralement, ils sont restés au-dessous de la taille des espèces actuelles. Il en est du moins ainsi de ceux dont l'existence a été constatée d'une manière irrécusable par des ossements, des plumes ou des œufs. Il en serait autrement si l'on admettait que les empreintes nommées *Ornithichites* se rapportent réellement à des animaux de cette classe. Ces empreintes, du moins celles de l'*Ornithichites giganteus*, semblent annoncer des espèces de la taille au moins du Cazoar et de l'Autruche.

Il reste toutefois à décider si ces traces incertaines indiquent des Oiseaux de la taille des *Dinornis* et des *Epiornis*, dont les proportions colossales sont supérieures à celles de l'Autruche.

L'*Epiornis giganteus* est un oiseau de Madagascar dont la taille atteignait 3 à 4 mètres. Cette espèce est plus colossale que le *Dinornis giganteus*, qui, d'après Owen, n'avait pas plus de 3 mètres.

La circonférence des œufs de l'*Epiornis* est de 0,55, tandis que celle des œufs de l'Autruche n'est que de 0,40. Pour égaler le volume des œufs de cet Oiseau, il en faudrait six d'Autruche et seize de Cazoar.

A part ces empreintes, dont on est d'autant plus en droit de contester l'application qu'elles ont été découvertes à une époque où les animaux à respiration aérienne étaient des plus rares, les Oiseaux de l'ancien monde sont au-dessous des dimensions des espèces actuelles.

Les Mammifères ont cela de particulier, d'être arrivés fort tard sur la scène de l'ancien monde. Les Didelphes de Stonesfield sont à peine une exception à cet égard. Réduits à quelques individus et à trois espèces, ils sont bornés jusqu'à présent à une seule localité. La tardive apparition de ces animaux s'explique très bien par la respiration constamment aérienne des Mammifères, même de ceux qui vivent habituellement dans l'eau. Leur présence à un âge aussi récent que l'époque tertiaire ne s'ac-

corde pas trop avec le fait de l'existence des Oiseaux, annoncée par les empreintes laissées en Amérique et ailleurs sur le nouveau grès rouge.

On conçoit que des animaux comme les Poissons, qui ne respirent pas l'air d'une manière immédiate, ou les Reptiles qui se plaisent dans les lieux infects et insalubres, aient pu vivre sous l'influence des conditions des milieux extérieurs d'un âge aussi reculé. Toutefois, le premier ordre en a éprouvé l'influence aussi bien que les légers habitants des airs.

On doit donc rester dans le doute à l'égard d'un fait pareil, tant qu'il n'aura pas été démontré par des preuves irrécusables.

Si plusieurs familles des Mammifères terrestres n'ont jamais été plus grandes qu'actuellement, d'autres se sont fait remarquer pendant les temps géologiques par leurs dimensions. On peut citer, parmi les premiers, les Singes, les Cheiroptères, les Carnassiers insectivores, et quelques genres de Ruminants, tels que la Girafe, qui, ainsi que les Chameaux, ont été plus petits que les races actuelles.

La plupart des grands Mammifères habitent maintenant les contrées les plus chaudes de la terre. D'autres, en moins grand nombre, peuplent les régions froides, mais aucune de leurs familles n'a ses grandes espèces dans les climats tempérés.

Il n'en a pas été de même des Carnivores, particulièrement du genre Ours, dont plusieurs espèces avaient une taille d'un quart supérieure à celle des Ours actuels, avec un volume à peu près double. La stature du genre *Amphycion* surpassait celle des animaux de ce genre, comme le *Gulo spelæus* celle du Glouton. Enfin les anciennes espèces du genre Chat, et entre autres le *Felis spelæa*, avaient des proportions supérieures à celles des Tigres et des Lions de notre époque.

On est plus surpris de voir les édentés de l'ancien monde surpasser en grandeur l'Hippopotame ou les Rhinocéros. Tel était le *Megatherium* qui n'avait pas moins de 4 mètres. D'autres genres, quoique d'une moindre stature, égalaient encore celle de nos Bœufs. Les *Megalonyx*, les *Mylodon* et les *Scelidotherium* en sont des exemples remarquables. Le *Mylodon robustus* de l'an-

cien monde n'avait pas moins de 3^m,50 c. de longueur. D'un autre côté, tandis que la plus grande espèce de la famille des Tatous, le Priodonte géant, atteint à peine un mètre, plusieurs espèces fossiles de la même famille ont acquis les dimensions colossales des Mégathéroïdes. Telles sont les *Chlamydotherium gigas* et les *Dasypus maximus* et *antiquus* : la première égalait par sa taille les plus grands Rhinocéros.

Enfin, la famille des Myrmécophages de l'ordre des édentés offrait une espèce de Pangolins (*Macrotherium giganteum*), dont la taille était de sept à huit fois supérieure à celle des Pangolins actuels. Ce Pangolin gigantesque a vécu vers la fin de l'époque tertiaire (*Miocène*) en France et en Allemagne. Cette particularité n'est pas la moindre de celles que présente cette espèce, à laquelle la chaleur était aussi nécessaire qu'aux édentés vivants, tous propres aux régions les plus chaudes du globe.

L'ordre des Pachydermes nous offre de pareils exemples; il nous prouve, par le nombre de ses espèces, que lors de la première apparition des Mammifères terrestres en Europe, et probablement dans les autres continents, les familles herbivores ont essentiellement dominé sur la scène de l'ancien monde. Quoi qu'il en soit, les Pachydermes fossiles nous offrent, dans l'*Elephas primigenius*, une espèce plus grande que les Éléphants des Indes. Il paraît en être de même des deux espèces d'un genre voisin, les *Mastodon giganteum* et *latidens*. L'*Hippopotamus major*, dont les analogies avec l'Hippopotame actuel étaient si frappantes, avait cependant des dimensions plus considérables.

De même le genre Sanglier a offert, dans les temps géologiques, plusieurs espèces supérieures aux nôtres : telles étaient les *Sus antiquus* et *priscus*, à en juger par les proportions de leurs têtes et de leurs maxillaires. Le genre Pécari a présenté les mêmes particularités; du moins, parmi les cinq espèces que M. Lund a observées dans les cavernes du Brésil, les unes avaient une stature du double plus grande que les Pécari qui vivent maintenant en Amérique.

On trouverait bien d'autres exemples analogues parmi les Pachydermes ordinaires, si la plupart n'étaient perdus et ne

pouvaient, par cela même, être comparés aux races actuelles ; d'un autre côté, il règne trop d'incertitude sur les autres, pour oser hasarder quelques conjectures à leur égard.

On pourrait toutefois, malgré ces observations, rapprocher les *Elasmotherium* des Rhinocéros, et l'on verrait que le premier genre avait atteint la taille des plus grandes espèces du dernier. Si l'on comparait les *Lophiodon* aux Tapirs, on trouverait que le *Lophiodon Isselense* dépassait d'environ un tiers le Tapir des Indes.

Les Ruminants fossiles ont eu deux espèces remarquables par leur stature et leurs proportions. La première, ou le *Sivatherium giganteum*, qui appartenait peut-être au genre des *Antilopes*, égalait néanmoins les Éléphants en grosseur ; elle les dépassait en hauteur. Ces dimensions sont tout à fait extraordinaires dans cet ordre ; car la Girafe, l'espèce la plus haute des races terrestres, est loin d'avoir le volume des Éléphants. Ainsi, le genre *Sivatherium*, qui n'a pas de représentants parmi les genres vivants, prouve que les proportions de certaines races fossiles sont fréquemment plus considérables que celles des espèces actuelles.

Le Cerf à bois gigantesque ne présente pas les mêmes difficultés que celles que l'on pourrait se former à l'égard du *Sivatherium giganteum*. On sait que ce Cerf est l'espèce la plus remarquable d'un genre où elles sont en si grand nombre. Sa grande taille et l'énorme développement de ses bois, qui n'avaient pas moins de 3 mètres d'envergure, le signalent entre les races de la plus haute stature. A la vérité, ce Cerf paraît appartenir à l'époque historique plutôt qu'aux âges les plus récents des temps géologiques, ou, tout au moins, a-t-il été contemporain de ces deux périodes.

Quoique le nombre des Rongeurs fossiles ait singulièrement augmenté par les recherches récentes, on ne voit pas qu'ils aient présenté de plus grandes dimensions que celles qui caractérisent les races actuelles. On cite particulièrement le genre *Megamys*, de d'Orbigny, qui semble indiquer un animal voisin de la Vis-cache, mais d'une plus grande taille (1). On peut en dire autant

(1) On suppose que la taille du *Megamys* était analogue à celle du Bœuf ; mais l'on peut se demander si ce genre appartient réellement aux Rongeurs.

du *Lagomys corsicanus* des brèches osseuses de Corse, qui était supérieur par ses proportions au *Lagomys alpinus*. Il en était de même du *Lagomys mialensis* des cavernes à ossements, de Mialet.

L'un des Rongeurs les plus gigantesques de l'ancien monde, le *Castoroides oriaensis*, a été aperçu par M. Viman dans les dépôts diluviens des environs du lac Ontario en Amérique. Depuis la découverte de ce Rongeur, il est certain qu'il a existé, à l'époque diluvienne, dans les deux continents, un représentant d'un ordre qui compte aujourd'hui un si petit nombre de grandes espèces.

En effet, on trouve presque en Europe un représentant du *Castoroides* dans le *Trogontherium Cuvieri*. D'un autre côté, si les mandibules, ainsi que les dents attribuées par M. Owen au *Trogontherium*, ne lui appartenaient pas, on aurait à ajouter un troisième genre d'une grande taille aux deux que nous venons de signaler (1).

L'ordre des Cétacés ne paraît pas avoir dépassé les dimensions des espèces vivantes, si toutefois il les a atteintes, même en y comprenant le *Dinotherium* (2). Il en serait différemment, si l'on rapprochait les Lamantins de ce genre perdu ; car ces Cétacés, qui vivent aujourd'hui dans la mer Atlantique, ainsi que dans les mers d'Afrique et d'Amérique, sont loin d'avoir jamais eu des proportions aussi gigantesques que celles dont le *Dinotherium* nous offre des exemples.

On ne voit pas, du reste, que les Cétacés souffleurs de l'époque géologique aient été plus grands que ceux de la création actuelle ; mais ces derniers sont les colosses de la nature vivante. En effet, si l'on compare les dimensions de la Baleine franche avec la Baleine de Lamanon des terrains tertiaires de Paris, on trouve que la première, presque aussi haute que longue, a atteint de

(1) *Bibliothèque universelle de Genève*, tome IX, octobre 1818, page 165.

(2) Aux yeux d'un grand nombre de paléontologistes, et particulièrement de MM. Kaup et Owen, le *Dinotherium* appartiendrait non aux Cétacés, mais aux Pachydermes proboscidiens. Les raisons qui leur ont fait embrasser cette opinion sont de la plus haute gravité.

26 à 33 mètres, tandis que la seconde ne dépasse pas 18 mètres. Ces proportions nous donnent une idée de la différence de grandeur qui existe entre les Souffleurs de l'ancien monde et ceux des temps historiques. Nous ne saurions dire si de pareils rapports existent entre les Cachalots vivants et fossiles, faute de fragments des derniers, assez considérables pour juger de leurs dimensions.

Ces faits prouvent que, parmi les espèces de l'ancien monde, plusieurs ont eu des dimensions supérieures à celles des races actuelles. Ces plus grandes dimensions sont loin d'être générales; il arrive, du moins, que, dans des genres naturels, comme la Girafe et le Chameau, les espèces des temps géologiques sont restées au-dessous de la taille de races actuelles, ou tout au plus l'ont égalée. Ainsi la Girafe fossile était d'environ un sixième au-dessous de l'espèce vivante; l'espèce actuelle atteint jusqu'à 6 mètres, et celle de l'ancien monde ne dépassait pas 5 mètres.

De même, les Singes de l'ancien monde ne sont jamais arrivés à la stature que présentent dans ce moment les grandes espèces de cette famille. Les mêmes faits se reproduisent chez d'autres classes des Vertébrés, particulièrement chez les Oiseaux et les Poissons.

Si l'on compare les espèces fossiles et vivantes des diverses classes d'Invertébrés, l'on découvre entre elles de telles différences; que l'on est forcé de les examiner séparément. L'une des classes les plus compliquées de cet embranchement, les Mollusques, présentent leurs plus grandes espèces presque dans un seul ordre, celui des Céphalopodes. Nous connaissons peu, du moins, de Céphalés et de Conchifères, qui aient acquis, aux deux principales phases de l'histoire de la terre, de grandes dimensions. Nous rappellerons d'abord le *Cerithium giganteum*, dont la longueur est de 0^m,55, et en second lieu une autre univalve, que nous avons décrite sous le nom de *Turritella gigantea*; cette dernière appartient aux terrains crétacés. Quoique moins étendue que le *Cerithium giganteum*, ses dimensions sont encore de 0^m,46 sur 0^m,10 de largeur. Parmi les plus grands Acéphales,

on peut citer l'*Ostrea grandis*, qui, comme la première, caractérise les terrains tertiaires ; elle appartient toutefois à l'étage *pliocène*, tandis que la Cérîte des environs de Paris a été découverte dans le groupe *éocène*.

Cette Huître, qui ordinairement ne présente que 0^m,59 à 0^m,60, atteint dans certains individus jusqu'à 0^m,63 de longueur. Cette taille a tellement surpris les rédacteurs des *Annales des sciences naturelles*, qu'ils ont cru que la figure que nous en avons donnée avait été réduite au tiers ; elle n'est cependant que le septième de la grandeur réelle. Quelque grandes que soient ses dimensions, elles sont loin d'avoir dépassé celles que présentent certaines espèces vivantes.

Ainsi, la mer Rouge nourrit dans son sein la *Tridacne géante*, dont la plus grande longueur est de 0^m,80 à 0^m,82, et la hauteur de 0^m,48. Cette coquille, l'une des plus grandes des espèces vivantes, appartient à l'ordre des Acéphales ou Conchifères ; elle est représentée, sous le rapport de ses dimensions, dans l'ordre des Mollusques céphalés, par le *Fusus probosciferus* des mers de la Chine ; la plus grande longueur de cette espèce est de 0^m,62, et sa largeur de 0^m,33. Ce fuseau est probablement la coquille la plus étendue de l'ordre des Céphalés, tout comme le *Tridacna gigas* l'est probablement de celui des Conchifères ; l'une et l'autre seraient donc les géants des Mollusques.

Cependant la *Pinna rudis* de l'océan Indien et Atlantique, dont la longueur est de 0^m,65, et la largeur de 0^m,23, nous donne, du moins sous le rapport de la première de ses proportions, une idée de la longueur qu'acquière certaines coquilles (1).

(1) On peut encore citer parmi les grandes espèces d'Acéphales l'*Hippopus maculatus*, qui atteint en longueur de 0^m,55 à 0^m,60, et en largeur de 0^m,25 à 0^m,30. Nous trouvons à la *Pterocera truncata*, épines comprises, de 0^m,40 à 0^m,45 dans le sens le plus étendu, et dans l'autre, moins les épines, de 0^m,46 à 0^m,47. Les *Cassis madagascariensis* et *cornuta* varient de 0^m,34 à 0^m,36 dans un sens, et de 0^m,20 à 0^m,25 dans l'autre. Les *Triton modiferum* et *variegatum* ont dans le sens de leur longueur de 0^m,43 à 0^m,45, et dans celui de leur largeur de 0^m,47 à 0^m,18. Le *Strombus gigas* a dans un sens 0^m,35, et dans

Ces dimensions sont toutefois dépassées par plusieurs espèces fossiles de l'ordre des Céphalopodes, surtout dans des genres qui n'ont pas de représentant dans la nature. Tels sont les *Ammonites* et les *Orthocératites* qui acquièrent, dans le sens de leur étendue, des proportions considérables. Quoique le dernier de ces genres appartienne à une famille existante, celle des Nautilides, il a beaucoup moins persisté sur la scène de l'ancien monde que les Ammonites. Les Orthocératites n'ont pas dépassé, en effet, les terrains liasiques (1).

Une espèce de ce genre, trouvée en Amérique, a été signalée, par M. de Verneuil, en raison de ses proportions gigantesques (2).

Nous possédons deux Ammonites de différents terrains, l'une du lias et l'autre des terrains néocomiens, qui ont jusqu'à 0^m,70 de diamètre. Comme leurs caractères sont très particuliers, et que l'on a peu décrit d'Ammonites de cette dimension, elles nous paraissent nouvelles. Nous avons nommé l'espèce du lias *Ammonites Goliathus*, et la seconde *Ammonites Polyphemus*.

Si l'on compare les dimensions du *Nautilus intermedius* de d'Orbigny, et de notre *Nautilus giganteus*, on trouve que la dernière, la plus grande des deux espèces, a, pour expression de son grand diamètre, 0^m,470, et de son épaisseur, 0^m,200. La

l'autre 0^m,22. Ces mesures suffisent pour se former une juste idée des proportions de ces différentes espèces.

(1) Du reste, à aucune phase de la terre, les coquilles terrestres et fluviatiles n'ont acquis de pareilles dimensions. Leurs espèces sont restées, dans l'ancien monde, au-dessous de la taille de celles qui font partie de la création actuelle.

(2) Pendant les époques géologiques comme maintenant, chaque genre a eu une certaine limite dans la stature, limite qu'on ne lui voit guère dépasser. Ainsi tel genre n'arrive pas au delà d'une certaine proportion, tandis que d'autres en prennent de bien supérieures; mais rarement le même genre à la même époque en présente de très opposées, c'est-à-dire des espèces très grandes et d'autres d'une petite dimension.

D'un autre côté, lorsque deux ou plusieurs espèces se ressemblent par leurs caractères génériques, leur taille est la même ou très peu différente: chaque genre est, par cela même, restreint dans les dimensions des espèces qui en font partie.

largeur de l'ombilic est de 0^m,04. Maintenant les mêmes dimensions, prises dans les plus grands individus du *Nautilus Pompilius*, n'ont présenté que 0^m,26 sur 0^m,18.

D'après ces faits, on voit que les Mollusques des eaux salées ont atteint les plus grandes dimensions à toutes les phases de la terre, et ceux qui ont vécu sur les terres sèches et découvertes ou dans le sein des eaux, sont restés au-dessous de la taille des premiers.

Des faits du même genre se sont reproduits chez plusieurs classes de Vertébrés, particulièrement chez les Mammifères et les Reptiles.

Nous avons trop peu de données sur les dimensions des autres Invertébrés fossiles, pour oser essayer une comparaison entre celles qui les caractérisaient et les proportions propres aux races vivantes.

Toutefois, les Crustacés et les Insectes de l'ancien monde n'ont jamais égalé la grandeur des espèces actuelles. Ce fait est d'autant plus remarquable, que maintenant les Insectes acquièrent leurs plus grandes dimensions, et les couleurs les plus vives, dans les climats les plus chauds ; de même les mers, dont la température est la plus élevée, nourrissent les plus gros et les plus brillants Crustacés.

On n'a jamais rencontré parmi les Insectes fossiles des espèces de la taille du *Goliathus giganteus*, du *Geotrupes Hercules*, du *Locusta gigas* et du *Phasma gigantea*. On n'y a pas non plus aperçu des Lépidoptères de la stature des *Papilio Panthoüs*, *Priamus*, de la *Pombyx Atlas*, de la *Noctua Agrippina*, et encore moins de celle de la *Noctua himalayensis*. On assure que les dimensions de cette Noctuelle sont plus du double de celles qui caractérisent l'*Agrippina* ; elle est donc le colosse des Lépidoptères nocturnes.

De même on ne découvre point parmi les Crustacés fossiles des espèces de la grandeur du Homard et de la Langouste. Ceux-ci ont une longueur de 0^m,48 à 0^m,50, et une largeur de 0^m,10 à 0^m,12. D'un autre côté, l'*Homola Cuvieri* a pour expression de sa longueur, d'avant en arrière, 0^m,180 à 0^m,185, et pour

largeur de sa carapace, de 0^m,20 à 0^m,22 ; enfin, d'une pince à l'autre, dans le sens transversal, de 1^m,25 à 1^m,30.

Voici quelques mesures plus détaillées de plusieurs Crustacés. Le *Cancer pagurus* de Linné a, pour la largeur de sa carapace, de 0^m,26 à 0^m,30 ; longueur d'un bout de pince à l'autre, 0^m,70 à 0^m,75. Le *Gecarcinus ruricola* a pour largeur de sa carapace 0^m,10 à 0^m,12, et la longueur d'une pince à l'autre 0^m,48 à 0^m,50. Le *Palinurus vulgaris* : longueur de la tête à la queue, 0^m,45 à 0^m,50 ; largeur de la carapace, 0^m,10 à 0^m,12. Les dimensions du *Limulus molucanus*, qui n'appartient pas au même ordre, sont, pour la grande largeur de la carapace, de 0^m,39 à 0^m,40 ; tandis que la longueur de cette partie et de l'appendice caudal est de 0^m,68 à 0^m,70.

Les mêmes rapports existent également entre les Arachnides et les Annélides des temps géologiques et celles qui vivent aujourd'hui. Les plus grandes espèces se retrouvent parmi les dernières, surtout parmi celles qui font partie de la famille si naturelle des Araignées, dont la taille est restée au-dessous de la stature des races vivantes.

III. De la variation de la taille chez les animaux fossiles et vivants.

L'observation directe annonce que la taille des animaux actuels varie peu, tant qu'ils restent à l'état sauvage, et se maintiennent indépendants de l'influence de l'homme. On peut dès lors en conclure qu'elle a dû être peu modifiée dans les temps géologiques où cette cause principale de variations n'existait pas, et où, par conséquent, elle n'a pas pu exercer son action. Libres dans leur essor et sans aucune espèce d'entraves, les races anciennes n'ont pas varié, et surtout ne peuvent pas avoir éprouvé les mêmes altérations que les races domestiques soumises à tous nos caprices. Aussi les animaux sauvages ne sont influencés dans leur stature que par les milieux dans lesquels ils vivent, les aliments dont ils se nourrissent et les lieux qu'ils habitent.

Nous ne voyons pas que les premières espèces aient été affectées par les lois de distribution imposées à chacune d'elles, puisque ces lois étaient à peu près les mêmes pour toutes. Il en a été sur-

tout ainsi des races des anciennes périodes. On observe du moins une grande uniformité entre les espèces enfouies dans les mêmes formations, quoiqu'elles soient souvent séparées par des distances horizontales considérables. Ce n'est donc pas dans les premiers temps géologiques que l'on doit espérer de rencontrer des variétés chez les espèces qui ont animé des temps déjà si loin de nous. On ne serait pas plus heureux si l'on en cherchait des traces parmi les races ensevelies dans les terrains tertiaires les plus récents.

Si l'on ne découvre pas de pareilles variations chez les animaux et les végétaux de l'ancien monde, c'est que la cause qui les produit maintenant n'exerçait pas pour lors son influence. Les grandes variétés ont été le résultat de l'action de l'homme qui s'est fait principalement ressentir sur les animaux, quoiqu'elle ait également exercé des effets manifestes sur plusieurs espèces végétales.

L'uniformité constante des types spécifiques des temps géologiques semble nous dire que les lois de distribution des animaux et des végétaux primitifs étaient sans effet sur leurs variations aussi bien que sur leurs différences. Du moins rencontre-t-on dans les temps actuels les plus grandes espèces des deux règnes, dans les contrées les plus chaudes, comme dans les lieux les moins élevés au-dessus du niveau des mers. Les plus petites se trouvent au contraire auprès des régions polaires et sur les hauteurs les plus considérables ; la taille des êtres vivants décroît donc d'une manière sensible de l'équateur aux pôles et des plaines aux montagnes.

On ne voit rien de semblable chez les espèces des temps géologiques, probablement en raison de ce que la surface de la terre était moins accidentée que maintenant, et de la plus grande égalité qui régnait dans la température des différents climats.

On découvre toutefois quelques analogies entre ce qui se passe aujourd'hui et ce qui s'est passé dans les dernières époques géologiques relativement à la distribution des espèces vivantes. Ainsi les terres des continents actuels, l'ancien, le nouveau et la Nouvelle-Hollande, sont habitées par des espèces d'autant plus

grandes que ces continents ont une étendue plus considérable. L'ancien, lors même que l'Asie en ferait seule partie, serait encore plus étendu que les deux Amériques; aussi réunit-il des animaux plus colossaux que ceux qui vivent dans le nouveau monde, et plus encore que ceux qui habitent la Nouvelle-Hollande.

Il ne faut pas cependant en inférer que les plus grandes espèces se trouvent constamment dans les continents les plus étendus; car lorsque l'Amérique et la Nouvelle-Hollande avaient le moins de terres hors du sein des eaux, elles possédaient des animaux d'une taille plus élevée que ceux qui l'habitent maintenant. On peut en dire autant de l'ancien continent; car il a été peuplé par des espèces de la plus haute stature, à l'époque où il avait le moins d'étendue, et où la masse des eaux était la plus considérable.

Sans doute les plus grands continents actuels réunissent les espèces des plus fortes proportions, tout comme les plus petites sont confinées dans les îles. La diversité d'étendue des terres dans les continents et les îles ne paraît pas la cause de ce phénomène; elle dépend du moins, en partie, du nombre plus considérable des espèces qui se trouvent dans les lieux les moins circonscrits. Là où ces espèces abondent, il n'est pas étonnant qu'il y en ait de toutes les dimensions, et surtout des plus grandes, puisqu'il y existe des moyens d'alimentation plus nombreux et plus variés.

Du moins la taille des animaux paraît assez en rapport avec la quantité d'aliments dont leur organisation leur a fait un besoin. Ainsi, à toutes les phases de la terre, les Herbivores se sont fait remarquer par leur taille. Les Mammifères terrestres, particulièrement les Pachydermes et les Ruminants, qui exigent une grande quantité de nourriture, ont été distingués par leur stature et leur volume. Ces animaux ne le cèdent, sous le rapport de leurs dimensions, qu'aux Mammifères qui habitent le sein des mers.

Aussi la taille décroît-elle chez cet ordre d'animaux d'une manière sensible des Herbivores aux Carnassiers, et surtout de ces derniers aux Frugivores et aux Insectivores. Toutefois, ces rapports ont été moins manifestes chez les espèces de l'ancien monde,

si les Pangolins des temps géologiques ont eu des habitudes analogues à ceux qui vivent aujourd'hui.

Si les mers nourrissent de plus grandes espèces que les étangs salés et les lacs, cette circonstance dépend peut-être, en partie, du nombre des espèces qui y vivent en comparaison des autres amas d'eaux liquides. Il en est de même des fleuves, des rivières, relativement aux torrents et aux ruisseaux ; les espèces les plus considérables se trouvent constamment chez les premières eaux courantes et non chez les secondes qui ont généralement peu de profondeur et un cours moins étendu.

Du reste, parmi les Mammifères les plus gigantesques de l'ancien continent, on distingue, dans les temps historiques, les deux espèces d'Éléphant, l'Hippopotame, le Rhinocéros, la Girafe, le Chameau, le Dromadaire, l'Aurochs, et, parmi les Carnassiers, le Lion et le Tigre. Si l'on compare à ces animaux les espèces du nouveau monde, tels que le Tapir, le Bison, le Conguar et le Jaguar, il est facile de reconnaître que la taille a singulièrement diminué d'un continent à l'autre.

Des effets semblables se présenteraient encore, si l'on bornait cette comparaison aux espèces du même ordre, comme, par exemple, aux Primates ou Quadrumanes. Ce dernier a cela de particulier, de ne pas avoir une seule espèce de Singe commune aux deux principaux continents. Il n'y a pas de Singes proprement dits, de Guenons et de Babouins ailleurs que dans l'ancien continent, et l'on voit seulement en Amérique des Sapajous et des Sagouins.

Or, les plus grandes espèces des Primates appartiennent aux trois premières familles, tout comme les plus petites aux deux dernières (1). Ainsi, soit que l'on compare la stature des différents ordres entre eux, soit que l'on en fasse autant pour les espèces différentes d'une même famille, on arrive toujours au même ré-

(1) Le Muséum d'histoire naturelle de Paris a reçu, dans le commencement de 1852, deux Chimpanzés, dont l'un adulte et de grande taille. Ce Singe, pris dans l'Afrique occidentale auprès de la rivière de Gabon, n'a pas moins de 1^m.75 de hauteur.

sultat, c'est-à-dire que celles dont les dimensions sont les plus considérables appartiennent à l'ancien continent.

Il en serait de même si l'on comparait les espèces de la Nouvelle-Hollande, sous le rapport de leurs proportions, avec les races du nouveau monde. La différence serait plus manifeste encore, si l'on établissait une pareille comparaison entre les premières et les espèces de l'ancien continent. Le plus grand animal de la Nouvelle-Hollande, le Kangaroo géant, ne dépasse pas 2 mètres en hauteur. Il est donc loin d'atteindre des proportions aussi colossales que certaines espèces herbivores de l'ancien continent. Il en est de même des Carnassiers de cette contrée; ils se distinguent si peu par leurs dimensions, que les Dasyures et les Péramèles atteignent à peine la taille du Chien.

Les animaux décroissent donc d'une manière sensible de l'ancien continent à la Nouvelle-Hollande, avec cette particularité que, si le premier réunit les espèces les plus gigantesques, les deux Amériques présentent les races d'une taille moyenne, tout comme la Nouvelle-Hollande celles de la plus petite dimension.

La loi qui régit la distribution des êtres actuels ne s'applique pas, comme on pourrait le supposer, à ceux de l'ancien monde. S'il n'existe plus aujourd'hui en Amérique de Mammifères de la taille des Éléphants, il n'en a pas été toujours ainsi. Le Mastodonte géant, ainsi que plusieurs autres du même genre, y ont jadis vécu; le premier égalait, s'il ne surpassait par ses proportions, les principaux Pachydermes terrestres.

Ce continent, qui pendant les temps historiques n'a jamais vu son sol foulé par le Cheval, ne possède ce précieux animal que depuis l'époque où les Espagnols l'y ont introduit. Une autre espèce, qui en était assez rapprochée, paraît cependant y avoir vécu aux époques géologiques. Ce cheval, différent du nôtre, y était assez répandu, quoique aucun individu n'y était aperçu lors de la découverte, ayant été éteint bien auparavant.

Ainsi, tandis que l'Amérique ne renferme plus que des animaux de moyenne taille, cette contrée a offert pourtant dans l'ancien monde des espèces presque colossales. Elle en a vu également à la même époque plusieurs dans un ordre, qui ne com-

prend plus que des races d'une assez petite dimension. Tels sont les divers Édentés dont nous avons signalé les genres et même plusieurs espèces, parmi lesquels on remarque le Pangolin gigantesque, dont la taille était très supérieure à celle des Pangolins actuels.

Des faits pareils se représentent également dans la Nouvelle-Hollande ; ce continent a eu comme l'Amérique de grandes espèces pendant les temps géologiques, surtout lorsqu'on les compare avec les dimensions des races qui y vivent aujourd'hui. Tel est le *Pachyderme* marsupial, que l'on suppose devoir être placé auprès des Éléphants et des Mastodontes, et que M. Owen a fait connaître sous le nom *Hothotherium*. Deux espèces différentes y ont existé pendant les temps géologiques ; elles avaient la taille du Cheval, et ont été nommées par le même observateur *Hothotherium inerme* et *Mitchellii*.

L'ordre des Marsupiaux a offert à la même époque des Kangaroos et des Dasyures d'une dimension plus considérable que ceux qui habitent maintenant la Nouvelle-Hollande. On peut signaler principalement les *Macropus titanus* et *Atlas* ainsi que le *Dasypus lanarius*, qui tous étaient d'un tiers supérieurs aux espèces vivantes. Il est remarquable de voir la plupart des familles des Marsupiaux de la Nouvelle-Hollande représentées dans les temps géologiques par de nombreuses espèces ; on est seulement surpris de ne pas observer avec ces Marsupiaux quelques monotrèmes qui caractérisent d'une manière si particulière l'Australie.

Enfin, au milieu des débris osseux qui ont signalé ces différentes espèces, M. Owen a découvert un genre nouveau de la famille des Phascolomides auquel il a donné le nom de *Diprotodon*, et qui avait la taille du Bœuf. Les animaux des cavernes de l'Australie, aussi bien que ceux ensevelis dans les grottes ossifères de l'Amérique, nous annoncent que les types des Mammifères particuliers à ces mêmes contrées y existaient lors des derniers temps géologiques. L'ensemble de la faune paléontologique de l'Australie et de l'Amérique méridionale représentait, quoique par des espèces diverses, les groupes exclusivement propres aujourd'hui à cette partie du nouveau continent.

Une pareille analogie prouve que les circonstances climatériques générales n'ont pas dû changer depuis les principaux dépôts à ossements des cavernes. Du moins les grottes ossifères de l'Australie et du nouveau monde, tout en confirmant l'uniformité générale du mode d'enfouissement des Mammifères, dont on découvre les ossements dans leur intérieur, confirment l'analogie de la plupart des débris de ces animaux avec ceux qui composent la faune des lieux où ils se trouvent. Ces grottes, particulièrement celles de l'Australie, du Brésil et de plusieurs localités, présentent certaines espèces qui n'ont plus de représentant, non seulement sous le rapport spécifique, mais même sous les rapports génériques parmi les animaux des mêmes régions.

Ainsi les cavernes de la vallée de Wellington ont une population de Mammifères marsupiaux dont les types se retrouvent bien dans la Nouvelle-Hollande, mais avec des caractères spécifiques particuliers.

Les espèces qui, dans les temps géologiques, ont vécu dans la Nouvelle-Hollande et l'Amérique, n'ont guère d'analogie qu'avec celles qui y habitent maintenant. On chercherait en vain quelques rapports entre elles et les races qui peuplent aujourd'hui l'ancien continent. On y retrouve, en effet, dans la première de ces contrées, la classe entière des Marsupiaux, qui, comme on le sait, la caractérise encore actuellement, de même, les Fourmiliers, les Tatous, les Paresseux, les Pecaris, les Coatis, les Sarrigues, les Rats épineux, les Coendoux, les Agoutis, les Pacas et d'autres formes non moins particulières, sont toutes propres au nouveau monde.

Ces Mammifères ne diffèrent pas moins de la plupart des espèces vivantes, malgré l'analogie de leurs types. La plupart de ces animaux se font remarquer non seulement par leurs différences avec les races actuelles, mais encore par leur haute stature comparée avec celle des dernières.

On y rencontre également des *Megatherium*, des *Megalonyx*, et un genre voisin d'une taille gigantesque, que M. Lund a nommé *Platonyx*. La stature de ce dernier est d'autant plus remarquable que ce genre appartient à l'Amérique méridionale, où

des animaux d'une pareille dimension n'existent plus aujourd'hui. Enfin on y observe plusieurs Singes humatiles, dont les genres, mais non les espèces, sont analogues à ceux qui caractérisent la faune actuelle du nouveau continent.

Il semble, d'après ces faits, que l'Amérique et la Nouvelle-Hollande ont été peuplées, pendant les dernières époques géologiques, par des Mammifères d'une plus grande taille que ceux qui les habitent maintenant. Du reste, lorsque les animaux acquièrent des dimensions plus considérables par l'effet de la domesticité, elles deviennent héréditaires, ou du moins elles se perpétuent pendant des temps plus ou moins longs. Les mêmes différences, produites par des causes analogues, sont moins manifestes lorsqu'on compare sous le même point de vue les Oiseaux et les Poissons. Les plus fortes proportions qu'on leur voit acquérir parfois paraissent accidentelles, surtout chez les animaux de la dernière classe, où elles ne se transmettent guère à une autre génération. Elles proviennent presque toujours de l'excès des aliments, qui font plutôt augmenter les Poissons en largeur qu'en longueur, ce qui est frappant chez les Carpes, les Truites et les Murènes.

Quelque nombreuses que soient les variations que les Mammifères éprouvent par l'influence que nous exerçons sur eux, leur type spécifique en est si peu affecté que la taille moyenne des races domestiques se retrouve également ou presque exactement dans plusieurs d'entre elles. Elle diffère à peine, ou même ne diffère pas des proportions du type sauvage.

L'observation prouve, du reste, que la taille normale d'une espèce est la taille moyenne des races qu'elle renferme. Quant aux races d'une hauteur ou d'une petitesse extrême, on peut les considérer comme des anomalies par excès ou par défaut de développement. Quelque grandes que soient ces différences, le type de l'espèce ne paraît pas avoir varié. Il n'a jamais été plus grand ni plus petit que la taille moyenne des nombreuses races qui en sont provenues.

Ainsi, les animaux qui ont éprouvé les plus grandes variations relativement aux points extrêmes des tailles qu'ils ont acquises.

n'ont pas considérablement augmenté ni diminué lorsqu'on considère leur taille moyenne; seulement, lorsqu'ils ont subi une légère diminution dans leur stature, c'est que l'homme les néglige et les nourrit mal. On peut citer comme exemple de ces faits le Chien et l'Ane, mais on ne voit rien de semblable chez les races sauvages. Du reste, les variations individuelles de la taille des animaux domestiques sont renfermées dans des limites beaucoup plus étroites que les variations de leurs races.

IV. — De la taille des espèces végétales fossiles et vivantes.

Nous aurons peu de choses à dire sur la taille des végétaux fossiles, en raison du petit nombre d'observations précises que nous possédons sur les plantes de l'ancienne végétation. Simple dans son ensemble, ainsi que dans le nombre des classes, des familles et des espèces qui en faisaient partie, la flore des premiers âges ne s'est fait remarquer que par le grand développement et la quantité des individus qui la composaient. Ce développement, poussé parfois à l'extrême, a été le résultat de la chaleur et de l'humidité sous l'influence desquelles la flore primitive a végété. D'autres causes paraissent y avoir contribué et avoir donné aux anciens végétaux cette vigueur et cet accroissement qui les a caractérisés de la manière la plus éminente.

Parmi ces causes il en est une qui peut avoir eu quelque influence, si réellement il a existé dans l'atmosphère des premiers âges un excès d'acide carbonique. Les principes ammoniacaux que les volcans, alors peu nombreux, y versaient continuellement, n'ont pas pu y être sans effet. Aussi les anciens végétaux ont laissé dans les vieilles couches de la terre des masses considérables de charbon, que les forêts actuelles, placées après leur destruction dans les conditions les plus favorables, ne donnent jamais.

Il fallait donc que celles qui ont couvert la surface de la terre trouvassent ailleurs que dans le sein du globe les matériaux nécessaires à leur alimentation et à leur vigueur. Ces matériaux que le sol leur refusait, puisqu'il n'était point encore chargé de terreau, les végétaux les trouvaient probablement dans l'air qui les entourait et les milieux extérieurs dans lesquels ils étaient plongés.

gés. C'est là qu'ils les puisaient et qu'ils prenaient le carbone dont les dépôts sont devenus pour nous un si grand bien qu'ils semblent avoir été placés dans l'intérieur de la terre en vue de l'homme qui devait en profiter.

C'est aussi pendant la première période des temps géologiques que la Flore de l'ancien monde a pris ce caractère de grandeur qui l'a caractérisée d'une manière si notable. Peu variée dans ses formes, qui avaient cela de particulier d'être à peu près également disséminées partout, elle était réduite aux Cryptogames acrogènes et à des Dicotylédones gymnospermes, qu'accompagnaient de rares Cryptogames amphigènes.

La première classe, composée de trois principales familles, les Fougères, les Lycopodiacées et les Équisétacées, réunissait un assez grand nombre d'espèces qui avaient des proportions presque gigantesques.

Ces familles se distinguaient par leurs dimensions, suite des formes arborescentes propres à plusieurs des espèces qui en faisaient partie. Telles étaient les Lycopodiacées, remarquables à la fois par leur abondance et leurs variétés. Ces familles composaient à peu près à elles seules cette Flore où brillaient des Gymnospermes, qui différaient de nos espèces en même temps qu'elles s'en distinguaient par leur taille et leurs proportions.

Les végétaux acrogènes de la flore primitive ont eu généralement des dimensions plus considérables que leurs analogues actuels ; mais il n'en a pas été de même de leurs successeurs. A cette flore primitive si simple, en a succédé une autre plus compliquée. Outre les Dicotylédones gymnospermes, elle a présenté des Monocotylédones et même des Dicotylédones angiospermes, plantes au summum de la série végétale.

Parmi les espèces qui en faisaient partie, même parmi les Phanérogames angiospermes, il ne paraît pas que l'on ait observé jusqu'à présent des arbres de la taille du Baobab (*Adansonia digitata*) ou de celle des Cyprès du nouveau monde (1).

(1) Le Cyprès de Santa - Maria de Testa, dont la hauteur n'est pas moindre de 42 mètres, est devenu fameux depuis que l'armée de Fernand Cortez trouva un utile repos sous son ombrage. Ce Cyprès se trouve dans une des plaines brû-

On a bien décrit sous le nom de *Platanus Hercules* un arbre dont les proportions étaient, sans doute, remarquables, mais elles ne dépassaient pas cependant celle des espèces du même genre.

Il en est de même des feuilles que nous avons découvertes dans les terrains d'eau douce de l'étage *miocène* ; ces feuilles, quelque grandes qu'elles soient, ne surpassent pas cependant celles des *Sterculia* ni des Platanes. Il en est de même de toutes les parties des anciens végétaux angiospermes, comparées à celles qui caractérisent la végétation actuelle. Cette comparaison n'annonce pas des espèces végétales supérieures aux nôtres. On arrive à la même conséquence en prenant pour exemple les plantes des époques les plus récentes de la période où a paru la classe la plus compliquée du règne végétal.

Si l'on veut avoir une idée plus détaillée de la végétation de l'ancien monde, on reconnaîtra que parmi les plus grands arbres de la première flore qui a embelli la surface de la terre, se distinguait le *Lomatophloyos crassicaule* de Corda (1), ainsi que diverses espèces de *Sigillaria* et quelques Fougères. A ces arbres d'une dimension remarquable a succédé la famille des Lycopodiacées signalée par de nombreuses espèces de *Lépidodendron* qui, toutes aussi, ont été de très grands végétaux (2). Ces *Lépidodendrons* à formes majestueuses ont été accompagnés par des Fougères dont les proportions ont été non moins gigantesques, et les espèces bien plus variées qu'à l'époque de leur première apparition. L'immense développement de ces végétaux est une suite de la prédominance que l'embranchement des acrogènes, particulièrement des familles des Fougères et des Lycopodiacées, avait acquise à ces anciennes époques, dont il composait à peu près seul la végétation. Enfin ces végétaux de l'époque houillère ont été accom-

plantes du Mexique. On cite également un énorme Dragonnier (*Dracæna drago*), qui a 15 mètres de circonférence et 26 à 28 mètres de hauteur.

(1) Cet arbre, si remarquable par sa majestueuse grandeur, s'est perpétué jusque dans l'époque houillère.

(2) Ces arbres, couverts d'un épais feuillage, rappellent nos bois de Sapins, par leur forme ainsi que par leurs fruits. Ils paraissent néanmoins avoir répandu une ombre plus sombre et plus majestueuse.

pagnés par des *Calamites*, sorte de Prêles gigantesques, qui contribuait beaucoup à donner à la végétation des âges anciens un aspect aussi particulier qu'original.

On peut également citer, sous le rapport de leurs dimensions, les espèces du genre *Psaronius*, qui se sont fait remarquer par leur taille lors du dépôt du vieux grès rouge, tout comme les *Voltizia*, les *Haidingeria* et les *Yuccites* à l'époque du grès bigarré (1).

Ces différents genres appartenaient à des végétaux de l'ordre des Phanérogames gymnospermes ou monocotylédons, et par conséquent à une organisation plus avancée que les Cryptogames acrogènes qui avaient dominé jusqu'alors sur la scène de l'ancien monde.

Le *Pinites Goeppertianus*, de l'ordre des Conifères, l'un des arbres les plus remarquables du calcaire conchylien, a été suivi, à l'époque du Keuper, par des Équisétacées de grandes dimensions, parmi lesquelles s'élevait le *Calamites arenaceus*, ainsi que quelques Fougères. Avec elles a paru une espèce de Jonc nommée *Palæoxyris Munsteri*, dont la hauteur surpassait celle d'un homme, et qu'accompagnaient plusieurs Cycadées, parmi lesquelles se distinguait le *Pterophyllum Munsteri*, de Gœppert, de l'ordre des Phanérogames gymnospermes.

On retrouve enfin, dans l'oolithe, quelques espèces du même genre des *Pterophyllum*, ainsi que des *Zamites* de l'ordre des Cycadées, dont la grandeur était non moins digne d'attention (2). Il paraît en avoir été de même du *Clathraria Lyellii*, Cycadée que l'on découvre au milieu des terrains wealdiens.

L'époque crétacée a été également embellie par des arbres majestueux, parmi lesquels on découvre un moindre nombre de

(1) Les *Yuccites* étaient toutefois des arbres moins grands que les premiers.

(2) Les *Pterophyllum* étaient de grands arbres couverts de feuilles immenses et ailées, qui sortaient de rameaux épais et noueux. Leur tronc simple était muni d'une simple couronne de feuilles dont chacune avait jusqu'à 2^m.25 de longueur. Cette couronne portait à son sommet plusieurs fruits coniques d'une grande dimension.

Cycadées et de Fougères que dans les âges précédents. Cependant, plusieurs espèces du genre des *Protopteris* y ont encore représenté les Fougères arborescentes de la primitive végétation.

On voit apparaître en même temps des Palmiers nouveaux, de nombreuses Conifères, et, pour la première fois, des arbres dicotylédones. Parmi les plus majestueux était une espèce du genre des *Credneria*, dont jusqu'à présent on n'a pas pu fixer la place avec quelque précision dans le monde végétal. D'après les différences de grandeur que ce genre présentait, il paraît avoir été composé de plusieurs espèces; parmi elles se faisait remarquer la *Credneria subtriloba*, en raison des dimensions de ses feuilles. Ces végétaux angiospermes étaient accompagnés par d'autres genres de la même classe; l'un d'eux, dont le feuillage ressemblait à celui de nos Saules, a été aussi nommé *Salicites Petzeldianus*. Ce Saule de l'ancien monde était accompagné par un Palmier à tige élancée, que l'on a désigné sous le nom de *Flabellaria chameropifolia*, pour rappeler l'analogie de ses feuilles avec celles de nos *Chamærops*.

Quant aux Conifères qui composaient en partie les forêts de l'époque crétacée, époque qui a vu apparaître les *Cimoliornis*, oiseaux assez analogues à nos Albatros, ces Conifères avaient les plus grands rapports avec les *Cunninghamia* et les *Damarites*, surtout avec les *Cunninghamia oxycedrus* et *Dammarites albens*, de Sternberg.

L'époque éocène a vu apparaître de grands arbres à feuilles lobées, aux pieds desquels croissaient d'épais buissons à feuillage délicatement découpé. Ces arbres se rapportaient, les uns à la famille des Malvacées et au genre des *Hightea*, et les autres à celui des *Léguminosites* de la famille des Légumineuses.

Autour de leur tronc végétaient des plantes grimpantes que l'on a décrites sous les noms de *Capanoides* et de *Cucumites variabilis*. Enfin, au milieu des forêts de cette époque végétaient également de grands Conifères de la famille des Cyprès et des Palmiers particuliers, à des temps où vivaient les nombreuses races des *Palæotherium*. La principale espèce monocotylédone contemporaine de ces animaux, dont on ne trouve plus de traces

dans la nature, a été désignée sous le nom de *Palmacites echinatus*. Les Dicotylédones angiospermes devenaient plus abondants à mesure que la flore de l'ancien monde se rapprochait de la flore actuelle.

Ainsi, dès l'époque *miocène*, des espèces variées d'Érables, de Peupliers, d'Aulnes et de Châtaigniers, peuplaient les forêts que surmontaient, de leur feuillage élégant, les *Phœnicites* et les *Flabellaria*, pour lors si abondants.

Cette flore, très différente de celle qui l'avait précédée, avait les plus grands rapports avec celle de l'Amérique du Nord et du haut Mexique.

Il paraîtrait, d'après ces faits, que les plantes de l'ancien monde ont acquis leurs dimensions les plus considérables lors de leur première apparition, surtout lorsqu'on les compare, sous ce rapport, à leurs analogues actuels, dont elles ont singulièrement dépassé les proportions. Ces circonstances paraissent peu s'être représentées avec les mêmes conditions et les mêmes particularités dans les périodes subséquentes.

Du moins les flores des époques intermédiaires, entre la première qui a vu apparaître des végétaux à la surface de la terre et la plus récente des époques secondaires, ne permettent pas une comparaison aussi facile que la flore primitive avec celle qui brille maintenant à nos yeux.

L'étude de l'ancienne végétation, considérée sous ce point de vue, a le plus grand intérêt pour la connaissance des anciens climats ; car elle nous en donne une idée beaucoup plus juste que les animaux qui composaient la Faune de ces âges reculés.

En effet les végétaux, sorte de thermomètre *maxima* et *minima*, peuvent, mieux que les animaux, nous faire apprécier la température du globe à chacune des périodes de son histoire. Ceux de l'ancien monde nous apprennent, par la différence de leurs dimensions pendant les périodes géologiques que la quantité de calorique et d'eau a dû marcher en progression décroissante à la surface de la terre. Cette conclusion est fondée, si, comme nous le supposons, la beauté de la végétation dépend en grande partie de la chaleur et de l'humidité.

L'observation des végétaux a donc plus d'importance que celle des animaux pour faire juger des causes qui contribuent au développement des forces vitales. Les conditions de l'existence des plantes, leur accroissement et leur propagation, sont plus fixes, et renfermées dans des limites plus étroites que les animaux qui peuvent, à leur volonté, se transporter dans toutes les régions. Les plantes présentent ainsi un moyen plus sûr de juger de la température, du degré d'humidité ou de sécheresse de la terre et de l'air qui les entourent, et dans lesquelles elles puisent leur nourriture.

Si l'état florissant de la primitive végétation nous annonce qu'elle a dû sa beauté et ses proportions à la chaleur, sous l'influence de laquelle elle a végété, celle qui brille de nos jours nous montre des faits semblables et non moins concluants.

Ainsi les Borraginées, les Euphorbiacées qui, dans nos climats, sont de simples herbes, présentent dans les régions chaudes et humides du globe une stature analogue aux grands arbrisseaux, et plusieurs aux arbres les plus majestueux. On peut trouver dans les mêmes régions un abri salutaire contre les ardeurs du soleil, sous l'ombrage épais d'une Composée, famille nombreuse sans doute, mais dont aucune espèce n'offre un pareil avantage dans les contrées tempérées (1). En effet, le *Baccharia Halimifolia* de la même famille, qui, dans la Caroline, son pays natal, acquiert de grandes dimensions, conserve à peine dans nos régions une stature qui rappelle qu'il est un arbre ailleurs (2).

V. — Résumé.

Les faits exposés dans ce mémoire prouvent que, dans tous les temps comme dans tous les lieux, la taille et le développement

(1) *Tableau de la végétation de la province de Minarès*, par M. Auguste de Saint-Hilaire. (*Annales des sciences naturelles*, 1831, et *Voyage au Brésil*, tome 1^{er}, page 42.)

(2) De même les Bambous du Brésil et de l'Amérique, et, en particulier, le Taquarassu, qui ont, dans ces contrées, jusqu'à 20 ou 24 mètres de hauteur, sont loin d'acquiescer une pareille élévation dans nos régions.

des êtres organisés ont été favorisés par l'action de la chaleur. Plusieurs d'entre eux ont éprouvé des effets non moins manifestes de l'action de la chaleur humide ; tels sont particulièrement les végétaux, et une classe de Vértébrés, les Reptiles. L'action du calorique est tellement nécessaire à la vie des végétaux et des animaux, que, lorsqu'elle s'est affaiblie d'une manière manifeste, leur existence a été singulièrement compromise. Ils ont cessé de vivre avec une promptitude d'autant plus grande, que la température élevée dont ils avaient ressenti l'impression leur était devenue plus nécessaire. Cet abaissement dans la température, qui s'est opéré par degrés à la surface de la terre, a été l'une des principales causes de la destruction des anciennes générations. A la vérité, cet affaiblissement a concouru avec d'autres actions pour produire un pareil effet. On peut surtout y comprendre les diverses commotions du sol qui, en modifiant les anciens climats, en ont établi de nouveaux : ceux-ci n'ont pu convenir qu'à des espèces différentes de celles qui les avaient précédées sur la scène du monde.

Une autre cause a probablement exercé une certaine influence sur la taille et le développement des végétaux des premiers âges, cette cause est l'absence presque complète de tout animal respirant l'air en nature. Les espèces à respiration aérienne, parmi lesquelles on peut comprendre les Insectes, les Oiseaux et les Mammifères, sont arrivés si tard pendant les temps géologiques, qu'ils n'ont pas pu arrêter l'essor de la primitive végétation, dont la beauté et la vigueur ont été si remarquables.

Quoique la chaleur et l'humidité soient généralement favorables au développement des êtres organisés, et, par suite, à leur plus grande taille, ces causes ne paraissent pas avoir agi sur la généralité des êtres de l'ancien monde. En effet, si certaines classes ou certaines familles ont pour lors acquis des dimensions presque gigantesques, d'autres, qui maintenant sont grandement influencées par la chaleur et l'humidité, sont restées en dessous de leurs analogues actuels.

Il faut donc que, parmi les ordres d'animaux et de végétaux qui composaient les anciennes générations, plusieurs d'entre eux

aient résisté à l'influence des milieux extérieurs, tandis que d'autres en ont éprouvé, au contraire, toute la puissance ; aussi ces derniers ont-ils acquis une stature supérieure à celle qui caractérise les espèces vivantes avec lesquelles elles ont le plus d'analogie. Enfin les animaux, qui, comme les Insectes et les Oiseaux, respirent une quantité considérable d'oxygène dans un temps donné, sont demeurés dans l'ancien monde au-dessous de la taille des grandes espèces actuelles, peut-être par suite de l'excès d'acide carbonique qui régnait dans l'atmosphère des temps géologiques ; c'est probablement par suite de causes analogues que la taille des Poissons fossiles se montre chez la plupart au-dessous de la stature moyenne des espèces vivantes ; l'air, en dissolution dans l'eau des mers, ne contenant pas une aussi grande quantité d'oxygène que maintenant.

TABEAU COMPARATIF DE LA TAILLE DES ESPÈCES FOSSILES ET VIVANTES.

Le signe = exprime l'égalité dans les dimensions, comme les signes + et — indiquent des proportions plus ou moins grandes.

OBSERVATIONS.

ANIMAUX INVERTÉBRÉS.	ESPECES FOSSILES.	ESPECES VIVANTES.	
ZOOHYTES	=	=	Les Zoophytes fossiles ne paraissent pas avoir différé sous le rapport de la taille des Zoophytes actuels.
VERS INTESTINAUX.	..	..	Une seule espèce a été signalée parmi les débris de l'ancien monde : <i>M. Quatrefoies</i> l'a considérée comme voisine du <i>Nemertes Bortasii</i> , ayant une longueur dix fois plus considérable, c'est-à-dire 40 mètres.
ARTICULÉS.	=	=	Le petit nombre d'Annélides fossiles qui nous sont connus ne nous paraissent pas avoir différé par leurs dimensions des espèces vivantes.
ANÉLIDES.	..	..	Les espèces fossiles n'ont pas acquis d'aussi grandes proportions que les espèces actuelles.
CRUSTACÉS	—	+	Les Arachnides fossiles sont restés au-dessous de la taille moyenne des espèces vivantes.
ARACHNIDES	—	+	Les Insectes des différentes époques géologiques ont généralement de plus petite taille que ceux qui vivent actuellement, et qui, dans les climats chauds et humides, atteignent de grandes proportions.
INSECTES	—	+	Certains genres de l'ordre des Acéphales ont atteint dans les temps géologiques une taille supérieure à celle qu'offrent les plus grandes espèces des mêmes genres de l'époque historique (<i>Ostreia grandis</i> , <i>O. crassissima</i>) ; mais généralement tous les Mollusques, acéphales ou céphales, terrestres, fluviatiles, lacustres ou marins, sont restés dans l'ancien monde au-dessous des proportions des espèces vivantes. C'est ainsi que la <i>Tridacna gigas</i> et la <i>Pinna rudis</i> ont une taille supérieure à celle des deux espèces d'huître que nous avons indiquées.
ACÉPHALES	—	+	Les Mollusques céphalés actuels offrent un plus grand nombre d'espèces caractérisées par des dimensions remarquables que les espèces des temps géologiques. Les <i>Cerithium giganteum</i> et <i>Turritella gigantea</i> , quelque gigantesques qu'ils soient, le cèdent au <i>Fusus proboscitiferus</i> .
CÉPHALES	—	+	Les Céphalopodes des temps géologiques ont généralement acquis des dimensions plus considérables que les espèces actuelles. Cette particularité est tout aussi manifeste chez les Céphalopodes éteints, tels que les Ammonites les Orthocères, etc., que chez ceux qui, comme les Nautilés, ont vécu aux deux grandes époques de l'histoire de la terre.
CÉPHALOPODES	+	—	Les Poissons de l'ancien monde, considérés dans leur ensemble, sont au-dessous de la taille des espèces vivantes ; particularité d'autant plus remarquable, que l'Océan a diminué d'étendue depuis les temps géologiques. L'ordre des Placoides fournit seul quelques exceptions rares à la loi que nous posons, parmi les genres <i>Carcharodon</i> , <i>Megolabes</i> , <i>Ctenacanthus</i> et <i>Oreacanthus</i> . Si l'on évalue les proportions du <i>Carcharodon</i> par ses dents, cette espèce aurait en une longueur d'environ 13 ou 16 mètres.
POISSONS	—	+	Les Batraciens vivants offrent peu de grandes espèces, surtout lorsqu'on compare leurs dimensions avec l' <i>Andrias Schenkeri</i> , Salamandre de l'ancien monde, qui n'avait pas moins d'un mètre et demi, et avec les <i>Labyrinthodon</i> , dont la longueur était de 6 à 8 mètres, si l'on évalue les proportions du <i>Carcharodon</i> par ses dents, cette espèce aurait en une longueur d'environ 13 ou 16 mètres.
BATRACIENS	+	—	Les Ophiidiens arrivés fort tard à la surface du globe n'ont jamais été aussi abondants qu'à l'époque actuelle ; ils ont présenté une seule espèce de la taille des Boas ou des Typhons. A part le <i>Enteophis totapictus</i> d'Owen, les autres débris d'Ophiidiens sont au-dessous de la taille moyenne des espèces actuelles.
OPHIDIENS	—	+	Les Chéloniens vivants ou fossiles diffèrent peu sous le rapport de la taille. — Plusieurs Tortues marines actuelles, telles que les <i>Chelonia midas</i> et <i>Coriacea</i> , égales en quelque sorte, par leurs dimensions, la Tortue marine rencontrée dans le Muschelkalk de Lunéville, et qui avait 2m 60 — 11 m est de même des Tortues fluviatiles, pléistocènes et terrestres. Les seules exceptions à cette règle sont fournies par deux grandes espèces fossiles du genre <i>Emys</i> , décrites par Cuvier (<i>Os. foss.</i> IX, p. 485). — Le <i>Testudo fœtida</i> de l'époque pléistocène est encore plus grande que celle-ci. Les autres débris d'Ophiidiens sont au-dessous de la taille moyenne des espèces actuelles.
CHÉLONIENS	—	=	Les Reptiles, tels que les <i>Chelonia midas</i> et <i>Coriacea</i> , égales en quelque sorte, par leurs dimensions, la Tortue marine rencontrée dans le Muschelkalk de Lunéville, et qui avait 2m 60 — 11 m est de même des Tortues fluviatiles, pléistocènes et terrestres. Les seules exceptions à cette règle sont fournies par deux grandes espèces fossiles du genre <i>Emys</i> , décrites par Cuvier (<i>Os. foss.</i> IX, p. 485). — Le <i>Testudo fœtida</i> de l'époque pléistocène est encore plus grande que celle-ci. Les autres débris d'Ophiidiens sont au-dessous de la taille moyenne des espèces actuelles.
REPTILES	=	=	

Les grandes espèces de Singes se trouvent aujourd'hui en Asie et en Afrique, tandis que celles qui ont atteint la plus haute stature dans l'ancien monde habitaient l'Amérique. Les Quadrumanes fossiles, découverts à la fois en Asie, en Europe et en Amérique, sont restés au-dessous de la taille des espèces actuelles, asiatiques ou africaines. Le *Protopithecus brasiliensis*, trouvé dans les cavernes à ossements du Brésil, et le *Adeltitrix primivus* de Lund, font exception à cette loi : l'un avait 1 m. 50 de hauteur, et l'autre avait une stature la double supérieure à celle des espèces du même genre qui vivent aujourd'hui.

KOVKINY

NOTE

SUR

LES ORGANES AUDITIFS DES FIROLES,

Par M. MILNE EDWARDS.

M. Franz Leydig vient de faire sur la cause des mouvements des otolithes, chez les Firoles et les Carinaires (1), quelques observations qui, en ce qu'elles ont d'essentiel, confirment pleinement celles que j'ai publiées sur le même sujet en 1845 (2), mais que ce zoologiste paraît ne pas avoir connues. En étudiant sur les côtes de Sicile des Firoles à l'état vivant, je m'étais assuré que l'agitation des otolithes est due chez ces Mollusques à l'existence d'un certain nombre d'appendices ciliaires qui naissent de la surface interne de la capsule auditive et qui frappent par leur extrémité sur l'otolithe sphérique tenu en suspension au milieu du liquide aqueux dont cette capsule est remplie. M. Leydig n'a pas vu comme moi ces organes en mouvement, mais en examinant des Carinaires récemment mortes, ainsi que des Firoles, il a vu que la face interne de la capsule est garnie de 12 à 15 paquets de cils remarquablement longs et roides; la figure qu'il donne de cet appareil moteur a beaucoup d'analogie avec celle que j'ai faite d'après le vivant et que je reproduis ici (3), mais je ne saurais considérer les appendices en question comme étant des cils vibratiles ordinaires, ainsi que l'a fait M. Leydig. En effet, ils m'ont semblé être plutôt des lanières flabelliformes comparables à celles qui garnissent les côtes des Béroés, et au lieu de produire par des mouvements ondulatoires circulaires l'apparence caractéristique des cils vibratiles ordinaires, on les voit tour à tour se relever, puis s'abattre sur l'otolithe dont le tremblement est produit par les coups multipliés reçus ainsi en tous sens alternativement. Il est probable que ces fouets sont frangés à leur extrémité libre, mais ils m'ont paru être des lanières simples à leur base, et non des faisceaux de cils filiformes. L'otolithe est une petite masse sphérique qui, par sa structure, ressemble un peu au cristallin de quelques animaux; car on y distingue à la fois une multitude de cercles concentriques et de lignes rayonnantes du centre à la circonférence; son diamètre est d'environ la moitié de celle de la capsule, qui est également sphérique et parfaitement transparente. J'ajouterai que le nerf auditif paraît se terminer dans les parois de cette capsule et ne pas plonger dans le liquide vestibulaire. Enfin, ce nerf, qui est grêle et long comme chez les Carinaires (4), naît de la masse ganglionnaire cérébroïde, un peu en arrière des nerfs optiques.

(1) *Anatomisches bemerkungen uber Carinaria, Firola, und Amphicoa*, von Dr F. Leydig (*Zeitschrift fur Wissenschaftliche zoologie von C. Siebold und A. Kollmer, Dritter Band, drittes Heft*, Leipzig, 1851).

(2) *L'Institut, journ. univ. des soc. sav.*, t. XIII, p. 43, janvier 1845.

(3) *Voy. pl. I, fig. 4.*

(4) Voyez la figure que j'ai donnée du système nerveux de ce Mollusque dans la seconde série de ces *Annales*, t. XVIII, pl. 44 (1842).

MÉMOIRE

SUR LES

HECTOCOTYLES ET LES MALES DE QUELQUES CÉPHALOPODES,

Par MM. J.-B. VÉRANY et C. VOGT.

Une question zoologique du plus haut intérêt est celle du mode de fécondation de quelques Céphalopodes, notamment de l'Argonaute et des Trémoctopes, dont les femelles seules étaient connues jusqu'à présent. L'attention des naturalistes ayant été appelée sur ce point par les recherches assez récentes de MM. Koelliker et de Siebold, nous n'avons négligé aucune occasion pour nous procurer des animaux frais et vivants, par l'étude desquels nous espérons arriver à une solution définitive de la question. Nous osons dire que nos recherches ont été couronnées d'un plein succès, pour une espèce du moins.

Le mémoire que nous présentons aujourd'hui à l'Académie porte principalement sur le *Tremoctopus carena* (Vérany), et l'Hectocotyle qui dérive de ce Mollusque. Nous donnons d'abord un résumé historique des travaux de nos devanciers, puis la description zoologique de l'espèce qui nous occupe, et qui, en grande partie, était inconnue jusqu'à présent; enfin nous terminerons ce travail par une étude détaillée des organes reproducteurs.

I. — Introduction historique.

M. Delle Chiaje, à Naples, décrivit et figura en 1825 (1), sous le nom de *Trichocephalus acetabularis*, un petit animal parasite trouvé par lui sur un Argonaute. Cet animal, une fois détaché

(1) *Memoria sulla storia et notomia degli animali senza vertebre del regno di Napoli*, di Stef. Delle Chiaje. Napoli, 1825, p. 223 et suiv., tabl. xvi, fig. 1 et 2.

du Poulpe sur lequel il était cramponné, nageait et rampait au fond de l'eau en faisant des mouvements inquiets. Il paraissait plein de vie pendant plusieurs heures. M. Delle Chiaje ne douta point que ce parasite ne fût une espèce d'Helminthe, qu'il rangea dans le genre Trichocéphale de Rudolphi, quoiqu'il fût pourvu d'une double rangée de ventouses, ne voulant pas, dit-il, charger la science d'un genre nouveau. M. Delle Chiaje ne décrit que l'extérieur de l'animal. Il a, suivant lui, une longue trompe ronde, filiforme, très contractile, et atténuée vers l'extrémité. Le corps est pourvu d'une double rangée de ventouses alternantes et rétractiles, fixées sur un pédoncule, par lesquelles l'animal se cramponne sur la peau et la coquille de l'Argonaute.

M. Laurillard découvrit à Nice, sur le Poulpe granuleux de Lamarck, cinq exemplaires d'un animal parasite, que Cuvier décrivit plus tard sous le nom de *Hectocotylus octopodis* (1). Sur ces cinq individus, tous se trouvaient dans l'entonnoir d'un Poulpe femelle, un autre seul sur un autre Poulpe dans la même position, et le cinquième individu « s'était attaché à un bras du » Poulpe et l'avait transformé en une espèce de poche où il avait » introduit sa tête, le reste de son corps restant libre en dehors. » En parlant encore du même individu, Cuvier ajoute : « L'Hectoco- » tyle s'est attaché à un des bras qu'il a même à peu près détruit, » et qu'il semble tellement remplacer, qu'au premier coup d'œil » on le prendrait pour ce bras lui-même. » D'après nos connaissances actuelles, nous devons conclure de ces remarques que l'un des Poulpes pris par M. Laurillard était un mâle, qui venait de dégager le bras hectocotyloforme de la poche dans laquelle il s'était formé.

Cuvier décrit la forme extérieure du corps, les ventouses et l'organisation interne. Aucun de ses Hectocotyles n'avait l'organe filiforme, que nous nommerons *le fouet*, dégagé du sac qui le renferme. Cuvier trouve à l'extrémité arrondie du corps un orifice alimentaire aboutissant dans un sac fermé partout, et ayant à l'intérieur une surface jaunâtre. Ce sac, que Cuvier désigne comme

(1) *Ann. des sc. nat.*, t. XVIII, 1829, p. 447 et suiv.

un estomac, n'est autre chose que la poche ouverte par une fente, et dont nous décrirons plus tard la formation. Outre ce sac stomacal, l'extrémité en forme de massue de l'animal contient un autre sac « à parois plus robustes, occupé par les replis innombrables » d'un fil qui a la couleur et l'éclat de la soie écruë. Un des Hectocotyles a rejeté ce fil fort rapidement à l'instant où il a été pris. » Cuvier est disposé à regarder ce fil comme relatif à la génération. C'est effectivement le cordon séminal contenu dans un spermatophore. Outre ces organes, Cuvier décrit le tube musculaire formant l'axe du corps, et se continuant dans un fil replié dans le sac terminal, fil que nous appelons le fouet. La pointe de ce fouet se replie, suivant Cuvier, dans le corps de l'animal, et se continue directement avec le fil séminal. Nous ne savons à quelle circonstance attribuer cette méprise, car, sur tous les exemplaires examinés par nous, le fouet est entièrement libre à son extrémité.

La note que publia plus tard M. Costa, de Naples, sur l'Hectocotyle de l'Argonaute (1), n'apporta au débat que l'opinion de l'auteur, qui veut regarder cet animal comme un spermatophore du Poulpe. La description que M. Costa donne de cet Hectocotyle est d'ailleurs fautive en tous points, et la figure aussi mauvaise que possible. Le sac du fouet est représenté comme un fanon; l'extrémité du spermatophore réel comme un cirrhe tentaculaire à deux pointes; les circonvolutions du fil séminal paraissent à M. Costa comme des taches formées par de petits vaisseaux courbés en spirale.

M. Dujardin, en rangeant le genre Hectocotyle parmi les Trématodes douteux, s'exprime ainsi sur ces parasites (2): « J'ai vu » les préparations anatomiques conservées dans la galerie d'anatomie, ainsi qu'un exemplaire entier; mais j'avoue qu'il m'est » impossible de comprendre ce que ça peut être: je suis seulement bien convaincu que ça n'est pas un Helminthe trématode.

(1) *Note sur le prétendu parasite de l'Argonauta Argo* (Ann. des sc. nat., 2^e série, 1841, t. XVI, p. 184).

(2) Dujardin, *Histoire naturelle des Helminthes ou Vers intestinaux* (Suites à Buffon, 1848, p. 481).

» On dirait un bras arraché de quelque autre Céphalopode , tant
 » la double série de ventouses occupant la face ventrale de l'Hec-
 » tocotyle ressemble aux ventouses plus grandes du Poulpe ; la
 » structure interne est également musculeuse , mais on voit dans
 » la partie dorsale un long fil blanc, sinueux et replié, que Cuvier
 » n'a pu voir qu'après l'action de l'alcool, et qui, par conséquent,
 » doit provenir de la coagulation de quelque substance liquide
 » (spermatique ?)...

» Ce sera seulement en étudiant ces objets vivants qu'on pourra
 » décider de leur vraie nature , et constater si ce ne seraient pas
 » des parties détachées de quelque Céphalopode dans le but de
 » servir à la fécondation. Ce que je puis affirmer dès à présent ,
 » c'est que le long fil blanc décrit par Cuvier, et dont la longueur
 » est de plus d'un mètre, est tout simplement un faisceau de
 » filaments très longs et très fins , indépendants et ressemblant
 » complètement aux spermatozoïdes des Céphalopodes.»

M. Koelliker, qui, pendant un séjour à Messine en 1842, trouva sur plusieurs individus femelles de l'Argonaute l'Hectocotyle décrit par M. Delle Chiaje , fit entrer l'histoire de cet animal dans une nouvelle période. M. Koelliker découvrit en outre sur le Trémoctope violacé une nouvelle espèce d'Hectocotyles , dont il put ramasser une quinzaine d'exemplaires. En examinant leur structure, il se convainquit bientôt, comme il le dit lui-même, que ces prétendus Vers ne sont autre chose que les mâles des Céphalopodes que nous venons de nommer. Après avoir communiqué ses observations à ce sujet au congrès scientifique de l'Italie, réuni à Gênes, M. Koelliker publia une note dans *The Annals of natural history*, vol. XVI, 1845. La publication du *Manuel d'anatomie comparée*, de M. de Siebold , se poursuivant activement dans le même moment, M. Koelliker confia trois exemplaires de sa précieuse trouvaille à M. de Siebold , en accompagnant cet envoi d'une note manuscrite contenant les résultats de ses observations. De son côté, M. de Siebold examina les Hectocotyles , et tout en constatant plusieurs des résultats obtenus par M. Koelliker, il différa d'opinion sur d'autres points de la structure. Nonobstant cette différence, M. de Siebold adopta la manière de voir de

M. Koelliker, qui voulait que ces Hectocotyles fussent les mâles des Céphalopodes sur lesquels on les trouve. Les observations de M. de Siebold sont consignées dans son excellent *Manuel d'anatomie comparée des animaux sans vertèbres* (1), qui est aussi maintenant répandu en France moyennant une bonne traduction. Enfin M. Koelliker publia un Mémoire très étendu, accompagné de figures, dans son second rapport de l'Institut zootomique de Wurtzbourg pour l'année 1849 (2). Les observations de M. Koelliker étant antérieures à celles de M. de Siebold, quoique leur publication complète soit postérieure, nous examinerons d'abord le mémoire de M. Koelliker, tout en notant scrupuleusement les différences qui existent entre son opinion et celle de M. de Siebold.

M. Koelliker décrit d'abord très en détail la forme de l'Hectocotyle du Trémoctope violacé dont il a rencontré des exemplaires sur presque toutes les femelles de ce Céphalopode, qu'il trouva en août et en septembre à Messine. Il distingue à l'extérieur deux séries de ventouses, des branchies en forme de villosités, et un abdomen ovalaire de l'ouverture duquel sort le pénis. La peau est composée de deux couches : d'un épiderme à cellules polygonales, et d'un corium tissé de fibrilles ondulées au milieu desquelles sont déposées des cellules à pigments contractiles, des chromatophores tels qu'on les rencontre chez tous les Céphalopodes sans exception. Le système musculaire se compose de faisceaux appartenant aux ventouses, et en outre d'un tube musculaire très fort qui sert de support à tout le corps, et dans l'intérieur duquel se trouve une cavité cylindrique remplie presque en entier par un boyau longitudinal que M. Koelliker désigne comme intestin. Le tube musculaire lui-même est composé de trois couches de fibres, dont la moyenne est disposée dans le sens longitudinal, tandis que les deux autres sont circulaires. M. Koelliker ne peut rien dire de complet sur le système nerveux; mais ayant vu sous

(1) *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere*, par C. Th. de Siebold. Berlin, 1848, p. 362 et suiv.

(2) Rapports de l'Institut zootomique royal à Wurtzbourg. *Bericht von der kgl zootomischen Anstalt zu Würtzburg*. Leipsick, 1849, p. 67, tab. 1 et II.

le microscope un véritable ganglion contenant six corpuscules ganglionnaires, il peut assurer qu'il existe des nerfs, et il croit qu'un fin fil blanc qu'il a rencontré une fois sur le côté supérieur de l'intestin est réellement un tronc nerveux. M. de Siebold, au contraire, fait remarquer qu'il a trouvé dans l'axe du corps de l'Hectocotyle du Trémoctope un tronc nerveux dont les ganglions très développés correspondent au nombre des ventouses latérales. M. de Siebold ne croit pas que les Hectocotyles aient un système digestif. M. Koelliker ne se prononce qu'avec doute : il décrit un boyau longitudinal situé au centre du tube musculaire qu'il remplit presque en entier. Ce tube se compose, suivant lui, de deux couches membraneuses : il est fermé en arrière, et se termine peut-être dans une fine ouverture visible seulement sur l'animal frais, et située à l'extrémité antérieure de l'animal. Le contenu de ce boyau est formé seulement par des masses coniques régulièrement distribuées, et dont le nombre correspond exactement à celui des ventouses. M. Koelliker mentionne encore, comme supplément à cette description du système intestinal, l'existence de petites ouvertures elliptiques, alignées au nombre de quatre ou cinq sur la face ventrale, au-dessous de ces corps coniques contenus dans l'intestin. Ces petites ouvertures se prolongent dans autant de fins canaux qui se dirigent en haut vers le tube musculaire central ; mais il ne pouvait déterminer exactement s'ils entraient dans le tube musculaire pour communiquer avec les corps coniformes, ou s'ils étaient seulement des glandes de la peau.

Il nous est assez facile de lever les doutes de M. Koelliker à cet égard. Son prétendu intestin n'est qu'un vaisseau sanguin central ; les amas coniformes, vus par lui dans cet intestin prétendu, sont les ganglions du tronc nerveux situé au-dessous du vaisseau, et non pas en dedans ; tandis que les canaux avec leurs fines ouvertures ne sont que les nerfs sortant de ces ganglions, et se terminant à la peau. Les branchies que M. Koelliker décrit sont de fines franges composées d'un épiderme à cellules polygonales, et d'une membrane homogène interne dans laquelle sont disposés des réseaux simples de capillaires, qui se réunissent en deux troncs assez petits. — Dans la peau du dos se trouvent, de

chaque côté, deux vaisseaux longitudinaux dont M. Koelliker ne connaît pas la terminaison, mais qui paraissent fournir aussi des branches pour le pénis. — Outre ces vaisseaux, M. Koelliker a trouvé sous le microscope, dans des lambeaux de la peau dont il ne savait plus exactement l'origine, un boyau ovalaire dans lequel il crut reconnaître positivement le cœur, mais dont il ne put pas indiquer la position. — Les organes génitaux sont très développés; ils se composent d'un testicule simple, d'un conduit éjaculatoire et d'un pénis. Le testicule est une vessie transparente en forme de poire, qui remplit tout l'abdomen de l'Hectocotyle. Dans l'intérieur de cette vessie se trouve replié, en peloton, un fin fil cylindrique qui n'a aucune enveloppe propre, et qui est formé seulement par des spermatozoïdes filiformes réunis ensemble. On trouve encore, outre ces spermatozoïdes, des cellules granulées en nombre assez considérable. Ce fil se termine librement en arrière; mais il se continue en avant par le canal efférent qui commence avec une extrémité renflée en massue, se replie d'abord dans la vessie testiculaire; il se continue après dans le pénis. Ce canal efférent a une structure très particulière, car ses parois sont très fermes, semi-transparentes, jaunâtres, et composées de fibres élastiques. La partie antérieure du canal efférent est située dans le pénis même, et il est traversé dans toute sa longueur par un ligament en spirale dont M. Koelliker n'a pu déterminer la nature.

M. de Siebold décrit l'extrémité postérieure des Hectocotyles comme une poche génitale dans laquelle serait enfermée la masse séminale avec l'organe copulateur et le canal efférent qui se continue dans le pénis, lequel aurait, dans son intérieur, des tubercules cornés qui, pendant la copulation, seraient probablement renversés au dehors. — M. Koelliker décrit ces tuberculosités comme de petites épines en forme de cônes.

Outre l'Hectocotyle du Trémoctope, M. Koelliker décrit et figure celui de l'Argonaute, qui se distingue du premier par l'absence de branchies, d'un abdomen en forme de sac, ainsi que d'un pénis libre, et par la présence d'un appendice filiforme qui part de l'extrémité antérieure de son corps. A la base de cet

appendice sont fixés deux lambeaux membraneux de forme triangulaire.

L'anatomie de cet animal n'offre des différences que pour la structure de cet appendice filiforme, et pour celle des organes sexuels. L'appendice filiforme est la continuation du tube musculaire formant l'axe du corps. La capsule testiculaire est allongée et tapissée de cellules pigmentaires, probablement contractile. Le testicule lui-même est formé par un fil spermatique pelotonné et entouré d'une enveloppe membraneuse sans structure. Le conduit efférent se continue dans un boyau argenté, de forme cylindrique, qui est probablement le pénis, et qui est certainement de nature musculaire.

M. Koelliker fait suivre cette description des Hectocotyles d'une longue dissertation dans laquelle il expose les opinions de ses devanciers, ainsi que les siennes propres, qui reviennent à dire que les Hectocotyles sont les mâles rabougris de certaines espèces de Céphalopodes. « On n'a pas besoin, dit-il, de prouver longuement que les Hectocotyles sont des animaux à part. Celui qui n'a pas vu, comme MM. Laurillard, Delle Chiaje et moi, leurs mouvements vifs, indépendants et de longue durée, ne les prendra pourtant ni pour des parties de Céphalopodes, ni (et cela encore moins) pour des spermatophores, s'il considère leur organisation compliquée, et s'il se rappelle qu'ils ont un cœur avec des vaisseaux, des branchies, des nerfs et des organes mâles si hautement développés. » Malgré cette assertion si formelle de M. Koelliker, nous nous permettrons de prouver que les Hectocotyles ne sont pourtant pas autre chose que des bras détachés de Céphalopodes, organisés seulement d'une manière spéciale.

Après avoir prouvé qu'on ne connaît pas encore le mâle ni de l'Argonaute ni du Trémoctope, M. Koelliker relève d'abord les ressemblances de structure entre les Hectocotyles et les Céphalopodes; il trouve que les ventouses, les chromatophores et le tube musculaire des Hectocotyles sont construits exactement en tout point comme les parties correspondantes des Céphalopodes, et qu'ils ne se rencontrent que chez ces derniers, et exclusivement chez

eux dans toute la série animale. La présence d'artères et de veines, d'un cœur et de branchies, ainsi que les éléments histologiques, s'opposent formellement à la réunion des Hectocotyles avec les Vers intestinaux. Enfin, M. Koelliker s'appuie sur les observations de madame Power, et de M. Maravigno, à Catane, desquelles il résulterait que les Hectocotyles se forment déjà dans l'œuf, et qu'ils ressemblent alors à un petit Ver pourvu de deux rangées de ventouses dans toute sa longueur, avec un appendice filiforme vers l'une des extrémités, et un petit renflement vers l'autre. De tout ceci, M. Koelliker conclut que les Hectocotyles sont des animaux complets, et M. de Siebold a complètement adopté cette manière de voir, quoique cet observateur consciencieux n'ait pu retrouver ni l'intestin, ni le cœur indiqués par M. Koelliker, organes essentiels sur l'existence desquels repose pourtant en grande partie l'opinion de ces deux naturalistes.

Cependant l'un de nous avait recueilli, déjà depuis plusieurs années, des matériaux qui promettaient une autre solution du problème. Dans son ouvrage sur les Céphalopodes de la Méditerranée, M. Vérany raconte, p. 128, qu'il rencontra, en 1836, un Poulpe dont il publia la description sous le nom de *Octopus carena*. L'individu capturé avait, au lieu du bras droit de la troisième paire, une vésicule implantée sur un petit pédoncule garni de quelques cupules. Sur plusieurs individus recueillis après cette époque, M. Vérany remarqua, comme un fait constant, que toujours ce même bras était anormal, et que le pédoncule portait le plus souvent, au lieu d'une vésicule, un bras fort gros terminé par un globe ovale, ayant la forme de l'Hectocotyle de Cuvier. Notre ami, F. de Filippi, professeur à Turin, a en effet reconnu l'Hectocotyle dans ce bras. M. Vérany ayant soumis à MM. de Filippi et Leydig, de Wurtzbourg, ce dernier élève de M. Koelliker, un exemplaire du *T. carena*, conservé dans l'esprit-de-vin, ce bras hectocotyloforme se détacha à la moindre traction, en laissant une surface tout à fait nette; tandis qu'un autre bras ne se laissa déchirer qu'avec violence. Les observateurs, ayant ouvert le petit sac terminal, en virent sortir le fil blanc qui termine cet Hecto-

cotyle, ainsi que celui de l'Argonaute. M. Vérany tirait de ces observations les conclusions suivantes : « L'Hectocotyle du Poulpe » n'est qu'un bras caduc du Céphalopode ; ce bras porte des » organes mâles, et probablement ces organes ont un développe- » ment périodique. Les Hectocotyles de l'Argonaute et du Tré- » moctope diffèrent de celui du Poulpe. Les Hectocotyles de » l'Argonaute et du Trémoctope ne peuvent être des bras du » Céphalopode qui les porte, puisqu'ils sont infiniment plus pe- » tits, et que jamais, que je sache, on n'a remarqué que quelque » bras manquât à ce Céphalopode. »

M. le docteur H. Muller, de Wurtzbourg, se rendit, en 1850, sur les côtes de la Sicile, dans l'intention d'étudier ces faits si contradictoires. Il communiqua oralement à l'un de nous, lors de son passage à Gênes, qu'ayant rencontré un jour un Argonaute très petit portant une vésicule, il avait pris cet individu pour un embryon encore pourvu de sa vésicule ombilicale ; mais qu'en comptant les bras, il avait remarqué qu'il n'y en avait que sept, et que le huitième était remplacé par cette vésicule portée sur un petit pédoncule. Se rappelant alors les faits observés chez l'*Octopus*, M. H. Muller examina l'animal tombé entre ses mains, et reconnut que cet individu si petit, qu'il avait pris pour un embryon, était réellement le mâle complet de l'Argonaute, et que l'Hectocotyle était caché dans la vésicule pédonculée. Nous attendons encore la publication des observations recueillies par M. Muller.

La science, comme on le voit par les extraits précédents, était chargée par un bon nombre d'observations et d'opinions peu concordantes entre elles. Désirant vivement obtenir une solution réelle de cette question qui nous paraissait du plus haut intérêt, nous avons réuni nos efforts pour nous procurer des matériaux suffisants et pour les étudier pendant qu'ils seraient encore en vie. Des pêcheurs furent instruits par celui de nous deux qui pouvait se faire comprendre plus aisément à l'aide du patois du pays, et les Céphalopodes apportés au marché de Nice furent scrutés chaque jour avec une attention scrupuleuse. Les exemplaires, d'ailleurs très rares, d'Argonautes et de Trémoctopes violacés qui tombaient entre nos mains, furent l'objet de nos

minutieuses, mais infructueuses recherches; nous ne pouvions mettre la main sur un Hectocotyle, quoique l'un de nous deux examina, pendant un séjour de deux ans à Nice, sept Argonautes et trois Trémoctopes violacés femelles. Nous désespérions déjà, lorsque, au mois d'avril de cette année, les mâles du *Tremoctope carena* se montrèrent tout d'un coup en assez grand nombre. Nous donnons, dans les pages suivantes, les résultats de nos études entreprises en commun, en faisant remarquer, toutefois, que M. Vérany s'est surtout occupé de la partie zoologique, tandis que M. Vogt s'était chargé principalement des recherches anatomiques.

II. — Partie zoologique.

TREMOCTOPE CARENA, *Tremoctopus carena*, Vér.

Poulpe carena. *Octopus carena*, Vér.

Mémoires de l'Académie roy. des sciences de Turin, 2^e série, t. I, pl. 2.

Monographie des Céphalopodes de la Méditerranée, p. 34 et 128, pl. 14, fig. 2 et 3; pl. 44, fig. 1 et 2.

Corps bursiforme, muni d'un appareil constricteur. Tête comprimée, yeux gros et saillants. Bras inégaux; première et quatrième paire les plus longs. Cupules pédiculées. Tube locomoteur très grand; deux ouvertures aquifères.

TREMOCTOPUS CARENA, MALE (pl. 6, fig. 1, 2, 3).

Corps bursiforme, ovale, légèrement acuminé en arrière, très lisse. Ouverture branchiale large, fendue jusques y compris les orbites des yeux. Appareil constricteur formé par un appendice charnu en forme de crochet oblique, situé de chaque côté sur la base du tube locomoteur, et une boutonnière en fente horizontale dans l'épaisseur de la peau, placée sur le bord interne du corps.

Tête médiocre plus large que haute, étant écrasée par la première paire de bras qui est implantée au niveau des orbites des yeux; partie latérale de la tête occupée presque entièrement par les orbites des yeux; partie inférieure entièrement couverte par le tube locomoteur.

Yeux latéraux, globes saillants et aplatis, entièrement couverts par une membrane transparente qui est la continuation de la peau. Cette membrane est percée d'une ouverture circulaire peu contractile au travers de laquelle sort le cristallin, qui se trouve entièrement à découvert.

Bras conico-subulés, inégaux ; la quatrième paire est la plus longue, et mesure environ deux fois et demie la longueur du corps ; la première est plus courte que la quatrième, et ne mesure que deux fois la longueur du corps ; la deuxième n'est longue que la moitié de la quatrième paire ; le bras gauche de la troisième paire est un peu plus court que celui de la deuxième ; le bras droit de la troisième paire est hectocotyliforme, composé d'un pédicule de grosseur égale à la base du bras correspondant. Ce pédicule porte une vésicule de forme ovale (1), plus ou moins grande, contenant le bras hectocotyliforme, ou l'Hectocotyle lui-même parfaitement développé : ce bras hectocotyliforme mesure en longueur une fois et demie les bras de la quatrième paire. Tous les bras sont munis d'une double rangée de cupules.

Cupules : elles sont grosses, cylindriques, très évasées, pédiculées, et distantes les unes des autres (2) ; elles alternent dès la troisième, croissent jusqu'à la sixième, et diminuent ensuite progressivement jusqu'à l'extrémité des bras où elles sont microscopiques. La première paire en porte quarante-cinq, la deuxième trente, la troisième trente, la quatrième cinquante.

L'Hectocotyle est implanté sur un pédicule duquel il se détache assez facilement (3) ; il est ovale dans le bas et s'atténue vers l'extrémité qui paraît comme tronquée (4) ; la surface interne est aplatie, et tout son contour est cerné d'une rangée très serrée de cupules pédiculées, obliques, c'est-à-dire à coupe ovoïde (5), percées un peu latéralement du côté interne. Ces cupules sont

(1) Pl. 6, fig. 3.

(2) Pl. 6, fig. 14.

(3) Pl. 6, fig. 7 a.

(4) Pl. 6, fig. 7 b.

(5) Pl. 6, fig. 10 a.

réunies entre elles par une membrane longitudinale (1) qui embrasse tout le pédicule, et, ainsi que les cupules, forme une série continue en passant à la base sur la face interne du bras (2). Un petit sac ovoïde termine ordinairement l'Hectocotyle (3). Ce sac est transparent, et laisse voir à travers sa membrane un cordon qui est pelotonné; souvent ce sac est vide, et le bras hectocotyliforme est terminé par un fil ou fouet presque aussi long que le bras (4), qui en est la continuation. L'Hectocotyle porte quarante-sept cupules de chaque côté. La partie dorsale est un peu convexe sur la base; cette convexité est très marquée par une poche membraneuse ouverte dans le bas (5).

Membrane ombellifère, rudimentaire, nulle entre les bras inférieurs.

Bouche entourée de deux lèvres dont l'intérieure ciliée, l'extérieure très mince.

Tube locomoteur très gros, dépassant beaucoup la base des bras, et mesurant les trois quarts de la longueur du corps. Deux ouvertures aquifères assez larges, placées à la base des bras de la quatrième paire, au point d'attache de la partie latéro-dorsale du tube locomoteur, et communiquant avec la cavité orbitaire. Ce Céphalopode ne dépasse jamais, non compris le bras hectocotyliforme, 0,410; compris ce bras et son fouet, il mesure 0,220.

Couleur. — Pendant la vie, ce Céphalopode est d'une transparence générale qui laisse voir, au travers du corps, les organes intérieurs, et même sur la partie inférieure les points chromatophores qui couvrent la membrane qui tapisse les organes de la digestion et de la génération, et le long des bras le cordon nerveux à chapelet. Le corps, dans l'état de tranquillité, brille de reflets métalliques irisés d'azur, de vert et de pourpre; la pupille est d'un argent bruni très brillant, et la partie dorsale des orbites

(1) Pl. 6, fig. 7 c; fig. 40 b.

(2) Pl. 6, fig. 7 c.

(3) Pl. 6, fig. 7 d.

(4) Pl. 6, fig. 4 et 2.

(5) Pl. 6, fig. 4 et 2 a.

des yeux est d'un bleu très vif, sur lequel brille un reflet métallique doré. Les points chromotophores ne sont visibles qu'à la loupe, et sont de couleur mauve passant au violet; quand ils se dilatent, ils sont pourprés, et souvent la partie dorsale passe par le développement d'un grand nombre de points chromotophores au pourpre velouté. L'animal irrité ou sorti de l'eau, les points chromotophores prennent une teinte rouge orangé; sur la partie inférieure, les points sont constamment plus gros et plus clair-semés que sur la supérieure; l'entonnoir et la membrane qui couvre les yeux en sont également parsemés. Plongés dans l'alcool, les points chromotophores sont toujours d'un rouge vineux; plongés dans la préparation saline, ils conservent leur teinte violette.

L'Hectocotyle est entièrement blanc, sans points chromotophores; le pédicule qui le porte et la vésicule dans son intérieur sont couverts de ces points.

TREMOTOPUS CARENA, FEMELLE (pl. 6, fig. 4 et 5).

Corps bursiforme, ovale, lisse sur la partie supérieure, très légèrement tuberculé sur la partie inférieure. Ouverture branchiale et appareil constricteur comme chez le mâle.

Bras conico-subulés symétriques; longueur, comme chez le mâle. La première paire est munie d'une membrane longitudinale sur la partie latéro-supérieure, et les cupules de la rangée interne sont réunies entre elles par une membrane longitudinale, comme on l'observe aussi sur le *Tremoctopus* à mailles et sur l'Argonaute.

Cupules médiocres, cylindriques, évasées, pédiculées, peu espacées entre elles. La première paire en porte quatre-vingts, la deuxième soixante-dix, la troisième soixante, la quatrième quatre-vingts.

Membrane ombellifère, bouche, tube locomoteur, et ouvertures aquifères comme dans le mâle.

Couleur. — Pendant la vie et dans l'état de tranquillité, la partie dorsale de l'animal est d'un blanc semi-transparent, forte-

ment nuancé de bleu ; la partie inférieure est blanche et richement irisée ; les parties latérales du corps, de la tête, la partie dorsale des bras inférieurs et latéro-inférieurs, et l'iris, brillent d'un reflet argenté ; la partie interne des bras est d'un blanc rosé. Dans cet état, la partie dorsale est couverte de points chromatophores microscopiques, et d'autres un peu plus gros et régulièrement disséminés, de couleur bleue ou violette ; sur la partie inférieure du corps, les points chromatophores sont disposés de la même manière, mais leur couleur est d'un violet passant au rouge-jaunâtre. La partie dorsale du corps, de la tête et des bras de la première paire se colore quelquefois, comme chez le Trémoctope violet, d'un bleu d'outremer très brillant, nuancé de pourpre ; quelquefois cette couleur passe au violet velouté très foncé ; les parties inférieures et les extrémités des bras se colorent alors de rouge jaunâtre. Souvent sur la partie dorsale se voient en même temps ces différentes couleurs, et elle est nuagée de blanc, d'azur, de rose, de violet, de jaunâtre, et d'une infinité de nuances éblouissantes produites par le mélange de ces teintes. Irrité ou sorti de l'eau plein de vie, l'animal se couvre entièrement de points chromatophores rouge jaunâtre ; mais la partie dorsale est toujours fortement nuancée de bleuâtre. Plongé dans l'alcool, la peau de la partie inférieure du corps devient très finement réticulée, par l'effet des rides qu'y déterminent les tubercules grenus sous-cutanés.

Le *Tremoctopus carena* mâle ne peut se confondre avec aucune des espèces connues ; — la proportion des bras, et surtout le bras hectocotyliforme, le distinguent nettement. La femelle se rapproche beaucoup du Trémoctope à mailles (*Tremoctopus catenulatus*, Ver.) ; mais les bras du *T. carena* sont proportionnellement au corps bien plus longs, et la seconde et la troisième paire de ses bras sont comparativement plus courtes et moins disproportionnées entre elles de grosseur. Le corps est ovale, tandis qu'il est ovoïde dans le Trémoctope à mailles ; enfin les tubercules sont, toute proportion gardée, beaucoup plus petits, plus rapprochés et plus nombreux sur le *T. carena*.

Ce Céphalopode ne se montre qu'accidentellement sur nos

côtes, peut-être, comme le pense M. d'Orbigny à l'égard de tous les Philonexes, parce qu'il est pélagien; — nous l'avons pourtant rencontré en toute saison, en février, avril, septembre et décembre, ce qui nous prouve qu'il est sédentaire dans nos parages. On prend toujours ce Trémoctope, près de terre, par le moyen de dragues (*savega*). M. le professeur Bellardi, de Turin, qui se trouvait à Nice au mois d'avril de cette année, nous assura qu'ayant assisté à la levée des filets de la madrague (1), il vit un de ces Poulpes mâles cramponné à une Salpe morte. Le Poulpe s'approche évidemment de la plage à l'époque des amours, et c'est à cette raison, ainsi qu'aux mesures prises par nous, que nous devons la trouvaille de vingt individus mâles et de deux femelles, tous pris au mois d'avril de cette année. Les exemplaires nous ont été apportés tous vivants; un seul des mâles avait perdu le bras hectocotyloforme, tous les autres montraient ce bras ou entièrement développé, ou renfermé encore dans la vésicule. Le mâle seul a été décrit et figuré, depuis 1836, dans les *Actes de l'Académie royale des sciences de Turin*, par l'un de nous, et plus tard dans la *Monographie des Céphalopodes de la Méditerranée*, qui vient de paraître. La femelle a été décrite peut-être par M. Risso, sous le nom de *Octopus tuberculatus*; mais la courte phrase appliquée à cette espèce nouvelle est tellement vague et peu concise, qu'elle peut tout aussi bien se rapporter au Trémoctope à mailles. M. Risso n'ayant laissé aucun exemplaire étiqueté de sa main, sur lequel on pourrait décider à laquelle de ces deux espèces doit se rapporter sa phrase, nous devons conserver le nom donné par l'un de nous en 1836. — et cela d'autant plus que M. d'Orbigny a déjà désigné par le nom d'*Octopus tuberculatus* une autre espèce de Poulpe décrite antérieurement par M. de Blainville.

M. d'Orbigny ne parle point de notre *T. carena* dans sa monographie des Céphalopodes. Il est très remarquable que cette espèce qui, cette année, se rencontrait si souvent, et qui, du reste, ne paraît pas extrêmement rare, ait pu échapper à M. le profes-

(1) Grand filet pour la pêche des jthons, établi en permanence près de Saint-Hospice, à une lieue de Nice.

seur Delle Chiaje, qui a enrichi la science de tant d'espèces nouvelles ; à M. le professeur Philippi, qui a si soigneusement exploré la Sicile ; à M. Cantraine, qui a parcouru une grande partie de la Méditerranée ; ainsi qu'à MM. Kœlliker, Rüppell, Krohn et G. Müller, qui se sont spécialement occupés, en Sicile, de Céphalopodes. Toutefois nous avons lieu de croire que le Poulpe granulé, sur lequel M. Laurillard trouva les hectocotyles qui ont été décrits par Cuvier, est la femelle de l'espèce dont nous nous occupons.

III. — Partie anatomique.

Nous traiterons d'abord de l'anatomie du mâle, dont l'organisation ne diffère pas, du reste, quant au plan général, de celle des autres Céphalopodes. La paroi ventrale du manteau est retenue par un appareil constricteur assez compliqué, et fixé à la membrane fibreuse qui enveloppe les intestins. Après avoir fendu le manteau dans sa longueur (1), on aperçoit les branchies, munies chacune d'un cœur branchial arrondi situé à sa base, et ne différant pas, quant à leur forme et leur structure, de celles des autres Octopodiens. Nous dirons pourtant que, pendant la vie, les branchies se montraient très contractiles, et que les cœurs branchiaux, contre la signification desquels on a voulu élever des doutes, étaient animés de pulsations régulières. La membrane fibreuse qui enveloppe tous les intestins est couverte, surtout dans sa partie inférieure, de nombreux chromotophores, qui se contractent et se dilatent alternativement. On voit à travers cette membrane les contours peu accusés de la dernière portion de l'intestin, du sac à encre, et des organes génitaux qui se trouvent au fond, occupant l'extrémité postérieure du corps. L'ouverture réunie de l'intestin et de la poche à encre est située sur une petite languette musculaire qui se termine, en avant, en deux pointes assez fines, et qui est si bien avancée au-dessous de l'entonnoir, que le bord postérieur de celui-ci la recouvre entièrement. Nous avons d'abord assez longtemps cherché à la surface du sac

(1) Pl. 7, fig. 42.

fibreux intestinal l'ouverture des organes génitaux, qui est assez difficile à apercevoir, lorsque le hasard nous en fit découvrir la position. Un des exemplaires soumis à notre investigation laissait apercevoir à travers le manteau une traînée de matière blanche, qui commençait à remplir la cavité branchiale. Après avoir ouvert cet individu avec précaution, nous vîmes un peloton du fil séminal, que nous décrirons plus tard, s'échapper d'une ouverture semi-lunaire qui se trouvait à gauche, à côté de l'endroit par lequel les vaisseaux branchiaux quittent le sac intestinal pour se rendre à la branchie. Il était désormais facile d'apercevoir cette fente très resserrée sur tous les individus, et de se convaincre, par l'inspection des organes génitaux internes, qu'il n'y avait que ce seul orifice asymétrique pour décharger les produits des organes génériques dans la cavité branchiale.

Après avoir enlevé le sac fibreux intestinal (1), on découvre aisément le rectum, qui est assez mince, se porte de bas en haut depuis le renflement du gros tronc, et qui surgit entre un amas considérable d'appendices veineux, lesquels recouvrent surtout le cœur aortique et les gros vaisseaux qui réunissent ce dernier aux branchies. Au-dessous de cet amas d'appendices veineux se voit un organe en forme de bouteille, d'une transparence gélatineuse, et au travers duquel on distingue des lignes fines d'un blanc argenté, qui ont un éclat tout particulier : — on dirait des lumières blanches, extrêmement vives et empâtées, qu'un peintre aurait mises sur une étoffe de satin grisâtre. Ces lignes ont une disposition très variable chez les différents exemplaires ; on voit cependant qu'elles sont surtout nombreuses vers le bord postérieur et bombé de la bouteille, tandis que le bord antérieur et évasé de cet organe paraît recéler un contenu d'une nature plus transparente. Le fond de la bouteille, dont la forme varie assez considérablement par suite des contractions dont elle est susceptible à un très haut point ; le fond de cette bouteille, disons-nous, est tourné à droite, tandis que son cou, plus rétréci, s'applique à gauche sur les grands vaisseaux de la branchie. Cette extrémité se courbe en forme de crochet autour de ces vaisseaux, et sur le

(1) Pl. 7, fig. 12

sommet de la courbure se trouve l'orifice en forme de fente, dont nous avons parlé plus haut. Le reste des organes génitaux (1) est situé sur la face dorsale du sac intestinal, et est en continuité avec le cou de la bouteille. Cette partie des organes génitaux se compose d'une vésicule allongée ayant presque la même forme que la bouteille, et jouissant d'une contractilité toute aussi grande dans ses parois musculaires et transparentes. On y distingue deux sections, qui pourtant sont réunies sous une même enveloppe commune; nous appellerons la partie antérieure la cornue: elle est membraneuse, transparente, et laisse apercevoir dans son intérieur un fil blanchâtre contourné en spirale, d'un éclat beaucoup moins vif, et d'une dimension plus considérable que les fils contenus dans la bouteille. A l'extrémité postérieure et renflée de la cornue se trouve attaché un organe ayant la forme d'une pomme pointue, dont la base est tournée contre la cornue, la pointe vers la branchie droite, au cœur de laquelle cette pointe touche. Cet organe a une teinte crayeuse tirant sur le jaune; sa face interne est attachée solidement par du tissu cellulaire au fond de la bouteille: c'est le testicule. Les organes génitaux forment ainsi dans leur ensemble (2) un véritable anneau autour des grands troncs de la branchie gauche; anneau qui n'est fermé en arrière que par le tissu fibreux, réunissant l'enveloppe du testicule au fond de la bouteille, tandis que la fermeture de l'anneau en avant, sur la face ventrale, est complétée par la réunion du cou de la bouteille avec le cou de la cornue.

Nous venons d'indiquer la forme du testicule; outre l'enveloppe générale qui réunit cet organe à la cornue, il a une enveloppe propre, fibreuse, qui l'enserme étroitement. Toujours situé sur la face dorsale, en arrière du cœur branchial de ce côté, le testicule change pourtant plus ou moins de place, suivant l'état de gonflement dans lequel se trouvent les différentes parties de l'appareil sexuel. Le testicule lui-même présente déjà à l'œil nu deux portions différentes, l'extrémité pointue étant plus transparente que le corps de cet organe qui est tourné contre la cornue. On

(1) Pl. 7, fig. 13.

(2) Pl. 7, fig. 14.

voit de fines raies crayeuses qui, en partant de l'extrémité pointue, rayonnent dans tous les sens vers le renflement médian de l'organe, d'où elles convergent de nouveau pour se rapprocher de la face du testicule qui touche à la cornue. Au microscope, ces lignes crayeuses se font reconnaître aisément pour être les tubes séminifères qui se terminent en cul-de-sac à l'extrémité pointue du testicule, et qui commencent à se ramifier lorsqu'elles entrent dans la partie plus épaisse de cet organe. Ces ramifications toutefois sont presque parallèles les unes aux autres, de manière que le testicule en son entier paraît être composé de tubes séminifères parallèles, qui convergent cependant tout à la fois vers la pointe et vers la base de l'organe.

Les tubes séminifères ne contenaient, chez tous les individus que nous avons examinés, aucune trace de spermatozoïdes complètement formés, mais seulement des cellules granulées et des granulations libres très exiguës, lesquelles, par leur bord fortement accusé, avaient l'aspect de fines gouttelettes d'huile. Les cellules granulées laissaient également voir dans leur intérieur, entre ces granules fines, des gouttelettes plus accusées. Tous les individus que nous avons examinés étant dans l'époque de l'amour, les spermatozoïdes avaient déjà passé dans les organes éjaculateurs, et il ne se trouvait dans les tubes séminifères du testicule que les éléments propres à la reproduction de la semence.

Il n'y a pas de rapport direct entre les tubes séminifères et le canal efférent; nous nous sommes assurés de ce fait sous le microscope. L'enveloppe particulière du testicule (1) se resserre considérablement à la base de cet organe, et se continue directement dans l'enveloppe musculaire de la cornue. Il se forme ainsi à l'endroit où le testicule est attaché à la cornue une espèce d'entonnoir, vers lequel convergent tous les tubes séminifères pour se terminer par un bout arrondi. Le contenu de ces tubes doit donc être versé dans l'espace formé par cet entonnoir, qui n'est autre chose que la continuation de l'enveloppe spéciale du testicule.

Les masses séminales entreraient au moyen de cet entonnoir

(1) Pl. 8, fig. 22.

librement dans le fond de la cornue, s'il n'y avait pas un canal efférent (1) assez étroit, qui est posé sur l'entonnoir comme un tube, et qui s'avance librement dans la cavité de la cornue. On voit ce canal, déjà à la simple inspection de la cornue, appliqué à la face dorsale de la vessie. Il a une longueur d'environ 3 millimètres, et même, sans avoir ouvert la cornue, il est facile de se convaincre avec la loupe que son extrémité flotte librement dans la cavité de la cornue. Ce canal est extrêmement contractile et mobile, et on le voit presque toujours, pendant la vie, doué de mouvements vermiculaires. La structure de ce canal est assez simple : c'est un tube musculaire ayant surtout des fibres longitudinales qui, réunies en faisceaux, forment des bourrelets peu saillants à la face interne du canal. L'orifice du canal ressemble, à raison de ces bourrelets disposés en rayons, à la bouche d'un Polype hydraire. Toute la surface interne du canal est tapissée par des cils vibratiles tellement considérables, qu'on peut déjà en distinguer d'isolés à un grossissement de 100 diamètres, tandis que le mouvement lui-même et le courant qu'il produit sont très distinctement visibles au moindre grossissement du microscope. On voit, en outre, sur la face intérieure du canal, les mêmes granules à bord fortement accusé que nous avons déjà remarqués dans les tubes séminifères. Il est évident, par la disposition et la structure de ce canal efférent, que la masse séminale, en entrant, par rupture des tubes séminifères, dans l'entonnoir, est reçue par le canal efférent, et conduite par ce dernier dans la cavité même de la cornue, qui sert ainsi, sous certains rapports, comme un réservoir séminal.

La structure de la cornue elle-même est assez compliquée, et il nous serait resté des doutes considérables sur certains points de cette structure, si le hasard ne nous avait pas mis successivement entre les mains plusieurs individus vivants, sur lesquels nous pouvions compléter nos recherches. Nous avons déjà mentionné le fil blanchâtre et pelotonné que l'on voit à travers les parois transparentes de la cornue ; ce peloton est constamment en mouvement, tant par ses propres contractions que par celles

(1) Pl. 8, fig. 22 n.

de l'enveloppe de la cornue qui est assez solide, et formée par des fibres musculaires tissées dans tous les sens. Le peloton de fil se présente à nu lorsque l'on fend cette enveloppe contractile; il nage pour ainsi dire dans un liquide visqueux qui remplit toute la cornue, et qui agglutine les replis du fil pelotonné, et cela si bien ensemble, qu'on a de la difficulté à dérouler le peloton ainsi formé. Lorsque cette opération a réussi, on voit que le peloton est manifestement composé de deux organes filiformes roulés ensemble, savoir : du canal déférent et d'une glande accessoire, dont le conduit excréteur se réunit au canal déférent vers le sommet du cou de la cornue.

Le canal déférent (1) commence par un orifice en trompette (2), plissé d'une manière analogue à l'orifice du canal efférent, mais plus large que ce dernier. Cet orifice n'est point tapissé par des cils vibratiles comme le canal efférent; ce qui confirme nos observations, tendantes à prouver que ces deux canaux n'ont point de communication directe entre eux. L'orifice plissé du canal déférent se continue dans un élargissement considérable en forme de poire (3), dont l'extrémité élargie est tournée vers l'orifice, tandis que la queue, un peu renflée, tient à la continuation du canal déférent. Ce renflement est déterminé moins par un élargissement de la lumière du canal, que par un développement très considérable de la couche musculaire, qui forme à cet endroit des bourrelets longitudinaux assez saillants, convergeant vers l'extrémité pointue du renflement. Outre cette structure musculaire si fortement développée, on voit, comme annexe au renflement en poire, une boule vésiculaire (4) parfaitement arrondie, qui, par un petit conduit excréteur, verse son contenu là où l'orifice plissé est en continuité avec le renflement musculaire. Nous n'avons vu dans cette vésicule qu'une sécrétion ressemblant à de la stéarine, sans qu'il nous eût été possible de découvrir d'autres éléments constitutifs.

(1) Pl. 8, fig. 22 d'.

(2) Pl. 8, fig. 22 i.

(3) Pl. 8, fig. g.

(4) Pl. 9, fig. 22 h.

Le canal déférent se prolonge depuis le renflement en poire, sous forme d'un simple canal cylindrique. Il jouit d'une contractilité qui est due à une couche musculaire formant principalement le tube. Deux renflements en forme de massue se succèdent à petite distance du renflement en poire, et sont dus, comme ce dernier, à un développement plus considérable de cette couche musculaire. L'intérieur du canal déférent est tapissé dans toute sa longueur d'une sécrétion glaireuse, et le plus souvent ce canal paraît entièrement vide. Nous avons pourtant rencontré un individu chez lequel une masse séminale était justement arrêtée au-devant du premier renflement en massue. Nous reviendrons sur cette trouvaille, parce qu'elle jette quelque jour sur la formation des machines séminales en général.

En se prolongeant vers l'extrémité en pointe de la cornue, le canal déférent fait beaucoup de replis, qui sont réunis à ceux de la glande accessoire par des fibres très fines et très élastiques, qui, tout en les réunissant, permettent à chacun de ces canaux une contractilité propre assez considérable. Arrivé vers l'extrémité de la cornue, le canal déférent s'ouvre dans une espèce de réservoir commun qui se trouve à l'entrée de la cornue.

La glande accessoire (1), qui est enfermée dans la cavité de la cornue avec le canal déférent, est composée de deux parties, lesquelles pourtant, pour la structure intime, ne montrent pas de différence essentielle : la glande elle-même et son canal excréteur. La glande est un corps aplati, roulé presque en spirale, et montrant déjà à l'œil nu un aspect grenu ou tigré, qui résulte de la présence de beaucoup de petits points, lesquels, à la lumière transmise, sont presque complètement opaques. La structure intime de cette glande est très remarquable ; ses parois sont assez épaisses ; il y a au milieu de la glande une cavité qui se prolonge directement dans le canal excréteur. Au lieu de tubes glandulaires, on voit partout des petites poches d'une forme plus ou moins arrondie (2), qui sont creusées dans la paroi même de la glande, et dont l'ouverture est presque aussi large que le fond. Ces

(1) Pl. 8, fig. 22 m.

(2) Pl. 8, fig. 25.

poches tapissent ainsi toute la surface interne de la glande et de son canal excréteur ; elles sont seulement plus profondes dans la glande que dans le canal, et disposées un peu plus obliquement contre l'axe de la glande. Elles sont entourées immédiatement d'un système capillaire très développé, lequel forme des réseaux assez élégants autour de ces poches glandulaires. Les parois propres de ces poches sont assez épaisses, composées de fibres circulaires en petit nombre, et tapissées dans leur intérieur d'une couche considérable de cellules en cylindre, qui portent sur leur sommet des cils vibratiles d'une longueur assez considérable. Le mouvement de ces cils est continu, et charrie un liquide visqueux, homogène, dans lequel il y a de fins granules qui se réunissent çà et là en petites masses. Ces poches glandulaires, qui sécrètent, sans doute, la masse dont doit se former l'enveloppe des machines spermatiques, se continuent jusque près de l'extrémité antérieure du canal excréteur ; là elles disparaissent petit à petit, et le canal excréteur lui-même s'élargit notablement pour former une large poche (1), dans laquelle s'ouvre aussi le canal déférent. Cette poche est de toutes parts annexée à la paroi même de la cornue, de sorte que la cavité de cette dernière est entièrement fermée en cet endroit, et qu'il n'y a pas d'autre passage de la cornue à la bouteille que celui de cette poche. On voit que, par la disposition même des parties, les masses séminales charriées par le canal déférent doivent rencontrer dans ce réservoir commun le produit de la sécrétion de la glande accessoire, et entrer avec lui dans la bouteille. C'est donc probablement là, dans cette poche élargie, à parois minces, que se forment les machines spermatiques, pour passer après dans la bouteille.

Ce dernier organe (2) est situé, comme nous l'avons déjà dit, sur la face ventrale du sac intestinal, immédiatement sous l'enveloppe fibreuse qui entoure ce dernier. La membrane qui forme la bouteille est assez mince, douée d'une grande contractilité, et presque imperméable à l'eau. On voit dans son intérieur les lignes

(1) Pl. 8, fig. b.

(2) Pl. 8, fig. 18-21 a.

ondulées d'un blanc éclatant que nous avons décrites plus haut, et qui sont quelquefois si vives, qu'on pourrait les prendre pour des ornements extérieurs de l'enveloppe. L'ouverture semi-lunaire, située près du col de la bouteille, est plus souvent très difficile à apercevoir, et ne s'ouvre qu'après un séjour prolongé dans l'eau pour donner passage au contenu de la bouteille, qui est formé, dans tous les individus examinés par nous, d'une machine spermatique unique, d'un seul spermatophore remplissant toute la cavité si étroitement, qu'il est très difficile d'ouvrir cette dernière sans entamer le spermatophore contenu dans son intérieur.

Ce spermatophore énorme (1), qui a presque une longueur de 2 centimètres, est toujours replié en deux dans la bouteille, de manière que ses deux extrémités se rapprochent en même temps de l'ouverture semi-lunaire de cette dernière. Extrait de la bouteille, ce spermatophore se présente sous la forme d'une corne à poudre, ayant une extrémité pointue et allongée en bec, l'autre renflée et arrondie. Le bec, quoique plus consistant et ferme, est pourtant presque transparent, tandis que le sac se montre presque blanc, à cause du peloton de fil argenté qu'il contient dans son intérieur. Le spermatophore lui-même est formé par une membrane assez solide, d'une transparence parfaite, laquelle, après avoir constitué le sac, se continue sur le prolongement du bec, en entourant ce dernier assez étroitement. Cette enveloppe absorbe assez facilement l'eau, et se gonfle considérablement par suite de cette absorption; elle se sépare alors en deux couches, dont l'extérieure très mince forme des plis irréguliers, et souvent tellement répétés, que l'on pourrait croire le bec du spermatophore étranglé çà et là par des circonvolutions d'un fil fin roulé en spirale. L'enveloppe propre qui se trouve au-dessous de cette couche se gonfle sous l'influence de l'eau, à peu près comme une masse gommeuse, et crève à la fin en donnant passage au contenu du spermatophore.

Ce contenu est composé de deux fils très dissemblables entre

(1) Pl. 9, fig. 27.

eux, l'un appartenant surtout au prolongement en bec, l'autre au sac du spermatophore. Nous appelons ce dernier fil le cordon spermatique (1), puisqu'il est uniquement composé de spermatozoïdes réunis ensemble autour d'un axe en forme de fil fin. Ce cordon spermatique est entièrement blanc, argenté à l'œil nu, et d'un diamètre égal sur toute sa longueur, sauf l'extrémité antérieure où il devient plus mince, pour s'attacher à la fin par un filet extrêmement délié à l'extrémité postérieure du cordon éjaculateur. Les spermatozoïdes sont réunis dans le cordon spermatique, de telle façon que leur extrémité cylindrique, qui est plus grosse, est attachée ou plutôt collée par un liquide visqueux à l'axe du cordon, tandis que leur extrémité caudale très effilée est tournée vers la périphérie du cordon. Nous ne pouvons mieux comparer cette structure du cordon spermatique qu'à celle de ces brosses allongées dont on se sert pour nettoyer les bouteilles, et où les soies hérissent de tous côtés l'axe médian formé par un fil de fer. Le cordon spermatique se défigure très vite lorsqu'il est soumis à l'action de l'eau, et il est presque impossible de dérouler ses pelotons avant que cette défiguration se soit accomplie. Au moment où l'on tire le cordon spermatique hors de son enveloppe, tous les spermatozoïdes paraissent réunis par un liquide glutineux, qui les colle si bien ensemble qu'il est impossible de les distinguer. Par l'action de l'eau, cette masse glutineuse se dissout d'abord un peu; les spermatozoïdes deviennent libres, et se montrent alors animés de mouvements ondulatoires peu prononcés. Petit à petit ces mouvements cessent, tandis que la masse glutineuse se fige par l'action de l'eau, et ce, à tel point, que le cordon spermatique paraît bientôt comme une masse feutrée, dont il est impossible de distinguer les éléments. Il nous paraît probable que l'aspect irrégulièrement noueux, remarqué par M. de Siebold sur le cordon spermatique de l'hectocotyle du Trémoctope, provient d'une altération semblable produite par l'influence de l'eau.

Nous avons dit que le cordon spermatique se terminait par

(1) Pl. 9, fig. 28 c.

une extrémité plus déliée, lorsque, tout en faisant des circonvolutions nombreuses, il se rapprochait de l'extrémité antérieure du sac, là où commence le prolongement en forme de bec du spermatophore. Le cordon devient en effet très mince (1), et s'attache enfin à l'extrémité postérieure du canal éjaculateur, lequel remplit à son tour le prolongement en forme de bec du spermatophore. Ce canal éjaculateur est formé par un tube très solide à parois très épaisses, n'ayant qu'une lumière fort mince à son intérieur. Ses parois sont excessivement transparentes, résistent fortement à la pression et ne se défigurent point sous l'influence de l'eau. Nous n'avons pu découvrir aucune structure ultérieure dans ce tube homogène, qui commence dans le sac du spermatophore même par une extrémité arrondie, un peu effilée, ayant une ouverture très mince dans laquelle pénètre l'extrémité de l'axe du cordon spermatique, sous forme d'un fil très fin qui fait de nombreux replis dans la cavité même du cordon éjaculateur. Celui-ci s'élargit bientôt en même temps que sa cavité interne, qui est remplie, dans toute la longueur de son trajet, par un ligament membraneux plissé en spirale. On voit distinctement, dans l'extrémité postérieure du cordon éjaculateur, le commencement de cette membrane qui tapisse l'intérieur du canal du cordon, et paraît d'abord repleyée en une quantité de plis transversaux qui, petit à petit, adoptent la disposition en spirale, de manière que le cordon du canal éjaculateur ressemble, sous le microscope, tout à fait à l'intestin d'un Requin pourvu de sa valvule en spirale (2). Le canal éjaculateur fait d'abord plusieurs replis dans la portion plus élargie du prolongement en forme de bec, après lesquels il se continue presque en droite ligne, en formant l'axe de ce prolongement lui-même. On distingue, sur l'extrémité de ce prolongement, l'enveloppe externe du spermatophore tout entier, qui se replie, pour ainsi dire, vers l'intérieur, pour former le tube du cordon éjaculateur dont le canal, tapissé par la membrane en spirale, se continue jusque vers cette extrémité même.

(1) Pl. 9, fig. 29 a.

(2) Pl. 9, fig. 30.

L'analogie de structure entre le spermatophore que nous venons de décrire, et ceux des autres Céphalopodes connus déjà depuis longtemps, est évidente; de manière que nous n'aurons pas besoin d'insister plus longuement sur ce point. L'enveloppe susceptible de se gonfler par l'absorption de l'eau, le cordon éjaculateur avec son ligament en spirale à l'intérieur, tout s'y trouve, avec cette seule différence que la masse séminale n'est point enfermée dans un sac comme chez les autres Céphalopodes, mais qu'elle est constituée en un long cordon pelotonné sur lui-même, et dépourvu entièrement d'une enveloppe particulière. La formation de ces machines séminales, énormes par rapport aux dimensions du mâle, se trouve à peu près expliquée par l'observation que nous avons faite sur un seul individu parmi quatre que nous avons disséqués. Une masse blanchâtre (1) était engagée dans le canal déférent de cet individu, un peu au delà du renflement en poire, par lequel commence ce canal. Cette masse se présentait sous la forme d'une poire (2) avec une queue allongée, et dans l'intérieur de laquelle on voyait contourné en mille replis un fin fil gélatineux, extrêmement transparent, lequel était hérissé de tous côtés par des spermatozoïdes sans mouvement. Ce fil se perdait petit à petit en arrière où la masse était plus renflée; et même, en écartant les spermatozoïdes feutrés qui formaient toute cette masse par une forte pression, on ne pouvait découvrir dans l'intérieur de cette masse, que par-ci par-là, quelques traces d'un fil gélatineux pareil, sans qu'il fût nettement accusé. Cette masse de spermatozoïdes n'était entourée par aucune enveloppe, et elle présentait encore la forme du renflement en pied dans lequel elle avait été moulée. Il nous paraît évident qu'une masse séminale pareille est façonnée en passant par toute la longueur du canal déférent en fil allongé, et que c'est dans le réservoir commun que ce fil reçoit en même temps et son enveloppe, et le cordon éjaculateur sécrété par la glande accessoire, qui transforme ainsi le tout en spermatophore. Ce spermatophore, une fois

(1) Pl. 8, fig. 22 f.

(2) Pl. 8, fig. 26.

formé, passe dans la bouteille, d'où il est expulsé lorsque l'accouplement doit s'accomplir.

Dans la grande majorité des individus mâles que nous avons examinés, le bras droit de la troisième paire était développé outre mesure, et avait l'organisation extérieure telle que nous l'avons indiquée dans la description zoologique. Dans d'autres individus, ce bras était remplacé par une vésicule assez considérable et pédunculée. Nous verrons, par l'anatomie de ces parties, qu'il y a une corrélation entre elles, — corrélation intime, — et que la formation de la vésicule doit précéder nécessairement celle du bras hectocotyloforme.

Quant à ce dernier, il nous a été impossible de voir dans sa structure de grandes différences, sauf celles que nous indiquons, avec la structure d'un bras de Céphalopode ordinaire. L'axe de ce bras est formé par un tube cylindrique musculaire, très épais, qui se continue au delà des rangées de cupules, dans un long prolongement filiforme que nous appellerons *le fouet*, et qui est caché ordinairement dans un sac oviforme que termine l'extrémité antérieure de ce bras. Cet axe musculaire est formé, comme M. Koelliker l'a déjà très bien indiqué, par trois couches différentes, dont une longitudinale et les deux autres circulaires. Au milieu se trouve un espace cylindrique creux, dans lequel sont situés deux organes qui demandent un examen d'autant plus scrupuleux, que M. Koelliker a entièrement méconnu leur nature. L'un de ces organes est un vaisseau sanguin à parois très minces et très transparentes, qui se continue dans toute la longueur de l'axe musculaire, même dans la portion que nous avons appelée *le fouet*, sans grande diminution dans son volume. Il ne peut y avoir aucun doute sur la détermination de la nature de ce vaisseau que nous avons observé à plusieurs reprises, par transparence, sur des individus qui vivaient encore, mais chez lesquels les mouvements du cœur étaient trop irréguliers pour qu'on pût déterminer la direction suivant laquelle le courant sanguin se mouvait. On distinguait parfaitement bien les corpuscules sanguins formant, lors de la mort, des amas irréguliers qui étaient animés, quand le cœur battait encore, d'un vacillement plus ou moins

prononcé. Ne pouvant faire des injections sur le petit nombre d'individus soumis à notre examen, nous n'avons pas pu déterminer exactement les rapports entre ce vaisseau occupant l'axe central du cylindre musculaire, et les vaisseaux cutanés qui se montrent sur toute la surface du bras. Nous avons pourtant cru voir que, vers l'extrémité antérieure du fouet, ce vaisseau central montre des branches latérales qui percent le tube musculaire pour passer à la surface externe et à la peau. Le vaisseau se continue sans interruption dans le pédoncule des bras d'où nous n'avons pu le suivre plus loin. Mais il nous paraît hors de doute, d'après ce que nous venons d'exposer, que c'est l'artère centrale de ce bras anormal, disposée comme toutes les artères centrales des autres bras normaux.

Le second organe important à noter, et qui se trouve renfermé dans le canal musculaire, est le cordon nerveux formé par autant de ganglions qu'il y a de ventouses sur toute la longueur du bras. Les tissus des individus vivants sont tellement transparents, que l'on peut voir parfaitement bien dans tous les bras de ces petits mâles le cordon nerveux sans préparation aucune, et que l'on peut compter, avec une scrupuleuse exactitude, tous les ganglions correspondants aux ventouses. Il est donc aussi facile de voir ce cordon ganglionnaire sur le bras hectocotyli-forme, et de constater qu'il n'y a, ainsi que M. de Siebold l'a fort bien fait remarquer, qu'un seul ganglion correspondant à chaque ventouse. Mais les ventouses étant très rapprochées et se suivant alternativement des deux côtés, les ganglions aussi sont extrêmement serrés les uns contre les autres, de manière qu'ils se présentent à l'œil nu, ou armé de la loupe, comme les grains serrés d'un chapelet. Examinés sous le microscope, ces ganglions (1) montrent tous la forme d'un trapézoïde, dont la base est tournée vers la ventouse à laquelle le ganglion appartient. M. Koelliker a passablement bien figuré cette apparence des ganglions : mais, par une erreur inconcevable, il considère les ganglions comme des masses formant le contenu du vaisseau central dont il fait un

(1) Pl. 9, fig. 32 c.

intestin. Les nerfs partant de ces ganglions sont très difficiles à apercevoir, puisqu'ils percent le cylindre musculaire de telle manière, qu'ils sont presque toujours perpendiculaires au microscope. Aussi M. Koelliker a-t-il décrit ces nerfs comme des canaux montant vers la surface de la peau, et nous devons dire qu'en effet un petit nerf, vu presque perpendiculairement sur son axe, ressemble un peu à un canal fin, à parois minces et accusées.

La chaîne des ganglions finit avec la rangée des ventouses ; mais quelques filets nerveux, assez déliés, se laissent encore apercevoir dans l'axe musculaire du fouet, où ils deviennent à la fin tellement déliés, qu'il nous a été impossible de les suivre jusqu'à l'extrémité.

Nous ne trouvons aucune différence quelconque dans la structure du reste du bras, aussi loin qu'il y a des ventouses : la peau, les parois des ventouses et toute leur structure paraissent entièrement conformes à tout ce que nous avons vu sur des bras de Céphalopodes ordinaires ; il nous sera donc permis de passer tout ceci sous silence.

L'extrémité antérieure du bras est formée par un petit sac ovulaire qui pend entre les deux dernières ventouses, et dont la paroi est la continuation directe de la peau qui recouvre la face dorsale du bras. En examinant bien ce petit sac, on découvre déjà, à l'œil nu, que son intérieur doit contenir un filet contourné en spirale. Entre les deux dernières ventouses se trouve une petite fente qui conduit dans l'intérieur de ce sac, et par laquelle l'animal peut développer le filet en spirale caché dans l'intérieur. Nous avons été plusieurs fois témoins de ce phénomène : le filet sortait avec son extrémité pointue par la petite fente, et se déroulait lentement pendant que le sac s'agitait dans des contractions répétées qui aidaient à expulser le filet. Ce dernier lui-même est agité et animé de mouvements vermiculaires très prononcés, que nous ne pouvons mieux comparer qu'aux mouvements des filets tentaculaires de certains vers tubicoles, notamment des Térébelles. Le petit sac est entièrement contracté lorsque le filet en est sorti, et montre alors sous le micros-

cope (1) des rugosités extrêmement multiples, et formant un dessin de moiré assez joli. Il est évidemment formé de deux membranes, une externe, et qui n'est autre chose que la continuation de la peau qui recouvre tout le bras, et une interne, musculaire, qui se continue en deux faisceaux musculaires sur les deux côtés du fouet. Ce sac, contracté avec le fouet qu'il contenait, a été également vu par les différents auteurs qui ont écrit sur l'Hectocotyle de l'Argonaute, et en dernier lieu par M. Koelliker, qui le considère comme des lambeaux membraneux sans autre signification.

Le fouet lui-même (2) se compose surtout, comme nous l'avons déjà dit, du cylindre musculaire du bras, qui se continue sans interruption dans son centre jusque vers l'extrémité, en diminuant graduellement d'épaisseur. Il finit en pointe à l'extrémité même du fouet, qui d'abord est parfaitement arrondi, mais qui s'aplatit petit à petit vers l'extrémité comme un fer de lance. A quelques millimètres de l'extrémité du fouet, le cylindre musculaire s'épaissit tout d'un coup, et prend la forme d'un piston (3) : sa cavité interne même s'élargit dans cet endroit. — Dans ce même endroit, nous avons toujours vu un amas considérable de corpuscules sanguins qui distendaient cet élargissement en forme de piston. — Le vaisseau médian qui occupe le centre du tube musculaire finit donc ici par une espèce de réservoir, tandis que l'axe musculaire continue un cylindre creux jusqu'à l'extrémité. La membrane externe qui enveloppe le fouet est, surtout à la base, assez lâche et animée de mouvements ondulatoires propres dus à deux faisceaux musculaires qui longent les deux côtés du fouet, et qui se laissent poursuivre encore au delà de l'élargissement en forme de piston. Ces deux muscles cutanés sont accompagnés dans toute leur longueur par deux troncs veineux qui envoient de nombreuses ramifications formant des réseaux capillaires sur toute la surface du fouet. Ces réseaux sont surtout remarquables à l'extrémité même du fouet où on les aperçoit

(1) Pl. 9, fig. 37 *ef*.

(2) Pl. 9, fig. 34.

(3) Pl. 9, fig. 34 *b*.

avec une grande facilité, les tissus étant entièrement transparents en cet endroit.

L'extrême mobilité du fouet joue peut-être un certain rôle dans les fonctions physiologiques du bras hectocotyloforme. Nous avons vu cet appendice en mouvement continu, comme s'il tâtait partout pour s'accrocher quelque part. Il enlaçait les bras, le corps même de l'animal auquel il appartenait ; mais il dénouait toujours ses lacets sans qu'on pût découvrir un but vers lequel tendraient ces mouvements. Nous rapporterons plus bas une observation de M. Koelliker, qui mettra peut-être d'autres observateurs sur la voie de la fonction physiologique de cette partie.

Il nous reste encore à mentionner une dernière particularité de la structure du bras hectocotyloforme : c'est une poche d'une étendue assez considérable qui se trouve sur la face postérieure ou dorsale du bras près de sa base, et qui est opposée aux ventouses. Cette poche (1) a une longueur de 15 à 20 millimètres et une forme allongée, puisqu'elle s'applique à la face dorsale du cylindre musculaire du bras. Elle se distingue très facilement sur toute son étendue par sa couleur foncée, tandis que le reste du bras hectocotyloforme est entièrement incolore. Cette coloration est due à des chromatophores qui tapissent toute la surface interne de cette poche, et qui se laissent apercevoir par transparence. Une ouverture semi-lunaire située à la face dorsale du bras, immédiatement au-dessus du pédoncule, conduit dans cette poche qui est un véritable cul-de-sac et fermée de toutes parts. Nous n'avons jamais rien trouvé dans cette poche, qui est évidemment un enfoncement, une invagination de la peau du corps même, et dont la formation dépend, comme nous verrons bientôt, du développement même du bras.

Nous avons déjà mentionné plusieurs fois la vésicule ovulaire portée sur un pédicule mince qui fut observé sur plusieurs individus comme remplaçant le bras hectocotyloforme. En examinant de près cette vésicule, on voit qu'elle est tapissée sur toute son étendue des mêmes chromatophores qui sont également répandus

(1) Pl. 6, fig. 1 et 2 a.

sur toute la surface du corps, et qu'elle a à sa base une petite ouverture semi-lunaire semblable à celle que nous avons observée dans la poche du bras. En ouvrant la vésicule, on découvre dans son intérieur le bras hectocotyliforme contourné en spirale (1), de telle manière que les ventouses sont tournées vers le centre, la face dorsale du bras vers la périphérie de la vésicule. Ce bras est parfaitement conformé dans les individus que nous avons été à même d'examiner; mais aussi, dans ces individus, la vésicule était parvenue à son dernier degré de développement, tandis qu'elle est beaucoup plus petite sur un individu dessiné par M. Vérany dans son ouvrage déjà cité. Pendant que nous étions occupés à examiner le bras enroulé dans la vésicule, un autre individu vivant, placé dans l'eau de mer, déroulait petit à petit le bras caché dans la vésicule. Celui-ci sortait avec sa base, et, pendant qu'il continuait à se dérouler, la vésicule se retroussait par cela même, et finissait par devenir la poche que nous avons mentionnée sur la face dorsale du bras. On s'expliquera maintenant facilement pourquoi cette poche est tapissée à sa face interne par des chromatophores semblables à ceux de la peau, la surface externe de la vésicule étant devenue la face interne de la poche. On s'expliquera aussi pourquoi, sur tous les individus observés par nous, le bras hectocotyliforme était toujours tordu et roulé à son extrémité, disposition qui lui restait de son contournement en spirale dans la vésicule.

Nous pouvons être très court dans la description des organes femelles (2) qui sont construits sur le même plan que chez l'Argonaute et le Trémoctope. L'ovaire simple, entouré de sa capsule, est situé au fond du sac intestinal, et se trouve en communication avec deux oviductes très longs et contournés, qui se pelotonnent sur les deux côtés de l'ovaire. Il n'existe pas, comme chez le Trémoctope violacé, des renflements glandulaires prononcés sur le trajet de ces oviductes; mais, dans le seul individu femelle que nous avons pu examiner, nous avons trouvé dans le trajet

(1) Pl. 9, fig. 33.

(2) Pl. 7, fig. 46 et 47.

de l'oviducte gauche deux œufs de forme ovale qui étaient encore engagés dans l'oviducte, et qui évidemment étaient en chemin pour sortir. Les deux ouvertures des oviductes sont placées comme chez les deux espèces d'Octopédiens qui jouissent aussi de la génération hectocotylique, — savoir l'Argonaute et le Trémoctope violacé, — à la base des branchies ; les oviductes passant sous les artères et les veines branchiales, pour s'ouvrir par deux petites papilles latérales dans la cavité respiratoire. Ces ouvertures sont très éloignées de l'entonnoir, et placées tout à fait sur les côtés de la cavité.

Les recherches que nous venons d'exposer dans les pages précédentes doivent fournir, à notre avis, une solution assez complète de cette question si importante sur la nature des Hectocotyles, qui s'était élevée depuis quelques années. Tout en acceptant les résultats de MM. de Siebold et Koelliker, et les conclusions tirées de ces recherches, on devait pourtant se dire qu'il y avait là quelque chose de surprenant qui se trouvait en contradiction étrange avec certains principes de la zoologie, qu'on croyait solidement établis. Parmi ces Céphalopodes, si semblables du reste par leur structure externe et interne, devaient se trouver des espèces que l'on pouvait à peine distinguer génériquement, et chez lesquelles la différence entre l'organisation du mâle et de la femelle devait être poussée au plus haut point. Des femelles, douées de tous les organes si compliqués et si développés des Céphalopodes, devaient avoir, suivant cette opinion, des mâles que les observateurs antérieurs avaient pris pour des Vers intestinaux, et qui, en tous cas, étaient organisés si pauvrement, que la vie indépendante leur paraissait refusée ; et une exception si étrange, dont on rencontre à peine l'exemple dans le règne animal, devait se trouver à côté d'autres espèces chez lesquelles les mâles étaient organisés tout aussi complètement que les femelles. C'était évidemment une question qui devait intéresser au plus haut point les zoologistes, et nous aimons à croire que la solution que nous y apportons, et que nous croyons définitive, ne restera pas sans influence pour prévenir ultérieurement de pareils errements.

Il serait inutile d'appuyer derechef sur cette vérité, que l'être

découvert par M. Laurillard à Nice, et décrit par Cuvier, est réellement le bras détaché de cette espèce de Poulpe que nous nommons le *Tremoctopus carena*, et que les individus qui portent ces bras difformes sont toujours des mâles, — plus petits, il est vrai, que les femelles, — mais organisés du reste d'une manière tout aussi complète que les autres Céphalopodes. Nous avons cru superflu de donner une description détaillée des systèmes nerveux, alimentaire, circulatoire et respiratoire de ces animaux, le haut développement de ces appareils résultant déjà de nos figures, ou même de l'inspection extérieure de l'animal. Il en est de même pour le mâle de l'Argonaute, quoique la différence de taille entre celui-ci et sa femelle soit encore plus notable; à tel point que même un observateur aussi scrupuleux que notre ami, M. Krohn, ait négligé l'examen de ces petits êtres qu'il prenait pour des petits à peine éclos, et pourvus encore de leur sac vitellaire. Nous avons déjà dit que la découverte de ces petits mâles de l'Argonaute appartient à M. Muller, de Wurtzbourg, qui nous apprendra sans doute que l'organisation interne ne s'écarte point du type ordinaire des Céphalopodes. Nous n'avons pu examiner qu'un seul de ces petits mâles conservé depuis longtemps dans l'alcool, et donné à l'un de nous par M. Krohn; et nous pouvons assurer que la structure externe que nous avons seule étudiée est conforme, sous tous les rapports, au type des autres Céphalopodes. C'est ce qui, du reste, résulte immédiatement de la figure que nous avons donnée de ce petit mâle (1). Le mâle du Trémoctope violacé seul n'est pas encore connu; mais nous ne doutons pas que des recherches ultérieures, dirigées dans le sens des nôtres, ne fassent découvrir le mâle qui porte cet Hectocotyle décrit par M. Koelliker, et différent sous plusieurs points des autres Hectocotyles.

Tous les Hectocotyles décrits jusqu'à présent comme des êtres parfaitement indépendants ne sont donc autre chose que des bras détachés de certaines espèces de Céphalopodes chez lesquels les mâles, parfaitement conformés du reste, sont de taille plus

(1) Pl. 6, fig. 6.

exiguë que les femelles. Toutes nos observations prouvent que ces bras se détachent avec une grande facilité, et que le pédoncule qui les porte montre après cette séparation une surface nette et lisse, sans aucune trace de déchirure. Les Hectocotyles détachés prouvent aussi évidemment que cette séparation se fait d'une manière naturelle, car leur extrémité postérieure ne montre non plus aucune trace de déchirure ou de cicatrisation. Le pédoncule qui reste sur le corps après que le bras s'en est détaché reproduit sans doute ce bras, et cela probablement par un bourgeonnement comparable peut-être à la reproduction des cornes caduques de certains Ruminants. Nos observations ne nous ont permis de saisir que la dernière phase de cette reproduction, où le bras anormal, contourné en spirale, est enfermé dans une vessie de laquelle il doit sortir bientôt pour se dérouler au dehors. Mais il nous paraît hors de doute que le bras se reproduit réellement dans l'intérieur de cette vésicule en poussant sur le pédoncule, et en soulevant la peau qui couvre ce dernier et qui forme ainsi à la fin la vessie renfermant le bras. La vésicule que porte le petit mâle de l'Argonaute est absolument dans le même cas; elle contient aussi dans son intérieur l'Hectocotyle contourné en spirale.

Nos observations prises isolément ne pourraient fournir que des indications très vagues sur la fonction physiologique de ces bras anormaux des mâles : nous n'avons trouvé, en effet, sur ces bras que la structure ordinaire des bras des Céphalopodes, complétée par le fouet, espèce de queue prenante à l'une des extrémités, et par une poche cutanée à l'extrémité opposée. Cette poche était constamment vide chez tous les individus chez lesquels le bras était encore fixé sur son pédicule; elle se forme, comme nous venons de le voir, par retroussement de la poche, dans laquelle se développe le bras. Mais nos recherches, combinées avec les résultats obtenus par MM. Cuvier, Laurillard, Koelliker et de Siebold, offrent la solution du problème. Tous ces observateurs ont examiné des Hectocotyles détachés; tous ont également reconnu sur ces individus détachés que la poche située à la base n'était point du tout vide, et qu'elle était remplie par des organes

appartenant aux fonctions génésiques. MM. Koelliker et de Siebold ont constaté également que cette poche contient un long cordon pelotonné de spermatozoïdes, qui se continue en un cordon éjaculateur, ayant une extrémité plus dure et pointue, que ces messieurs appellent le pénis, croyant voir dans la poche remplie et dans son contenu un véritable testicule, et les canaux excréteurs et copulateurs qui sont ordinairement en connexion avec cet organe.

Quant à nous, nos observations sur la structure des organes mâles internes s'opposent formellement à cette manière de voir. Nous avons prouvé, en effet, que le testicule est situé au fond du sac intestinal, et qu'il est construit sur le même type que celui des autres Céphalopodes mâles. Nous avons prouvé, en outre, que ce testicule est en rapport avec des organes excréteurs particuliers qui façonnent la masse séminale, de manière à former à la fin une machine séminale, un spermatophore d'une structure assez compliquée et d'une dimension très considérable. Que l'on compare, maintenant que nous avons donné la description exacte de ce spermatophore contenu dans la bouteille; que l'on compare, disons-nous, cette description avec celle que MM. Koelliker et de Siebold ont donnée du contenu de la poche de l'Hectocotyle, et l'on trouvera une concordance parfaite : le spermatophore entouré d'une enveloppe transparente ayant les mêmes qualités que l'enveloppe du prétendu testicule dans l'Hectocotyle; le cordon séminal du spermatophore ressemblant en tous points à ce même organe roulé dans la capsule génitale du bras; le cordon éjaculateur de la masse séminale avec son ligament en spirale, son extrémité plus consistante et pointue, nullement différents du canal déférent et du pénis décrits par ces auteurs, il ne peut pas y avoir de doute sur l'identité de ces organes. Il est donc évident que la machine séminale construite dans les organes intérieurs du mâle quitte ces organes pour être transplantée dans la poche que porte le bras hectocotyliforme, lequel, après avoir été chargé de la sorte, se détache de son pédoncule, et s'accroche à la femelle, probablement pendant un acte de copulation ou d'embrassement, qui a aussi lieu, comme on sait, chez les autres Céphalo-

lopodes. Il est vrai qu'aucune observation, jusqu'à présent connue, ne nous donne des éclaircissements sur ce passage de la machine séminale, depuis l'ouverture des organes génitaux située dans la cavité respiratoire jusqu'à la poche du bras anormal ; et il se pourrait très bien que le fouet, si mobile, qui termine les Hectocotyles de l'Argonaute, ainsi que celui de notre *T. carena*, fût chargé de ce déplacement de la machine séminale. M. Koelliker a observé, en effet, que, dans un seul individu de l'Hectocotyle de l'Argonaute, l'extrémité antérieure du fouet était repliée dans l'ouverture de la poche contenant la machine séminale, et que cette extrémité enlaçait la machine. Il se peut tout aussi bien que M. Koelliker ait surpris l'Hectocotyle dans le moment où le fouet venait de charger la masse séminale dans la poche du bras, qu'il est bien possible d'un autre côté que cet engagement de l'extrémité du fouet fût tout simplement un hasard dû au tâtonnement continuuel de cet organe. La copulation et la fécondation elle-même ne sont pas encore connues par des observations directes ; mais comme tous les observateurs qui ont trouvé jusqu'aujourd'hui des Hectocotyles détachés, les ont trouvés sur les bras, dans l'entonnoir et dans la cavité respiratoire même des femelles, il est probable que ces bras chargés rampent par le moyen de leurs ventouses si nombreuses jusqu'à l'ouverture des organes génitaux femelles, où le spermatophore remplit alors sa mission.

Nous nous résumons donc en présentant les conclusions suivantes :

1° L'Argonaute, le Trémoctope violacé et le *T. carena*, ont des mâles conformés d'après le type commun aux Céphalopodes.

2° Un des bras de ces mâles est conformé spécialement pour devenir un organe copulateur.

3° Les êtres connus jusqu'à présent sous le nom d'*Hectocotyles* ne sont point des animaux à part, mais seulement des bras copulateurs détachés de ces mâles, et chargés d'une machine séminale.

4° Les bras copulateurs détachés sont renouvelés périodiquement.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 6.

- Fig. 1. Profil du *Tremoctopus carena* mâle, avec l'hectocotyle vu par la face dorsale. — *a*, ouverture du sac renversé qui contenait l'hectocotyle ; *b*, vésicule qui contenait le fouet ; *c*, fouet ; *d*, ouverture aquifère.
- Fig. 2. *T. carena* mâle, avec l'hectocotyle courbé en arrière, tel qu'on le voit ordinairement — Les lettres comme dans la figure précédente.
- Fig. 3. *T. carena* mâle, avec la vésicule contenant encore l'hectocotyle.
- Fig. 4. *T. carena* femelle, vu par la face dorsale.
- Fig. 5. *T. carena* femelle, vu sur sa face ventrale. — *a*, tubercules du sac, tels qu'ils se font voir lorsque l'animal a été plongé dans l'alcool ; *b*, crochet de l'appareil constricteur ; *c*, ouverture aquifère.
- Fig. 6. Argonaute mâle de grandeur naturelle, avec la vésicule contenant l'hectocotyle, d'après un individu conservé dans l'alcool.
- Fig. 7. Hectocotyle du *T. carena*, vu sur sa face interne, avec un sac contenant encore le fouet. — *a*, pédoncule ; *b*, sac ; *c*, membrane longitudinale qui unit entre elles les cupules.
- Fig. 8. Hectocotyle du *T. carena*, sortant de la vésicule.
- Fig. 9. Vésicule de l'Argonaute mâle, contenant l'hectocotyle.
- Fig. 10. Capsules de l'hectocotyle du *T. carena*. — *a*, coupe ; *b*, membrane longitudinale qui les unit entre elles.
- Fig. 11. Cupules des bras normaux du *T. carena* mâle.

PLANCHE 7.

- Fig. 12. *T. carena* mâle, vu par la face ventrale. Le sac viscéral est fendu dans toute sa longueur, et la moitié gauche du manteau rejetée pour faire voir la branchie et l'ouverture des organes mâles au moment où le spermatophore en est expulsé. — *a*, entonnoir ; *b*, vésicule contenant l'hectocotyle ; *c*, œil ; *d*, ouverture aquifère ; *e*, manteau ; *f*, branchie ; *g*, cœur branchial ; *h*, bouteille ; *i*, spermatophore sortant.
- Fig. 13. *T. carena* mâle, vu par la face ventrale. Le manteau est fendu et rejeté, l'entonnoir enlevé, l'enveloppe fibreuse de la cavité abdominale coupée de manière à montrer les organes dans leur position naturelle. — Les lettres *a-h* ont la même signification que dans la figure précédente. *i*, bras anormal, c'est-à-dire l'hectocotyle ; *k*, anus ; *l*, rectum ; *m*, gros intestin ; *n*, sac à encre ; *o*, aorte ventrale ; *p*, appendices veineux.
- Fig. 14. Les organes génitaux avec les branchies, les cœurs et les gros intestins entièrement dégagés, et vus par la face ventrale. — Les lettres comme dans les figures précédentes. *q*, cornue ; *r*, testicule ; *s*, cœur aortique.

Fig. 15. Les organes abdominaux vus par la face dorsale. — *t*, estomac ; *u*, cœcum ; *v*, foie ; *w*, aorte dorsale. — Ces quatre figures de la pl. 7 sont doubles de la grandeur naturelle.

Fig. 16. Organes abdominaux du *T. carena* femelle, vus par la face ventrale. Grandeur naturelle. Le manteau est rejeté, l'enveloppe fibreuse du sac abdominal enlevée ; les organes, du reste, dans leur position naturelle. — *a*, entonnoir ; *b*, anus ; *c*, branchies ; *d*, cœur branchial ; *e*, appendices veineux ; *f*, ouvertures sexuelles ; *g*, ovaire.

Fig. 17. Les organes sexuels isolés, vus par la face ventrale et grossis deux fois. — *aa*, oviductes ; *bb*, ovaire ; *cc*, œufs engagés dans l'oviducte.

PLANCHE 8.

Fig. 18-21. Les organes sexuels mâles, grossis deux fois et complètement dégagés, vus (fig. 18 et 19) par la face ventrale et (fig. 19 et 21) par la face dorsale. — *a*, bouteille avec l'ouverture et le spermatophore ; *b*, cornue ; *c*, testicule avec le canal efférent.

Fig. 22. La cornue est ouverte dans toute sa longueur, le canal déférent et la glande accessoire déroulés. — *a*, continuation de la cornue dans le cou de la bouteille ; *b*, réservoir commun ; *c*, ouverture du canal déférent ; *d*, ouverture du canal excréteur de la glande ; *d'*, canal déférent ; *ee*, renflements en massue ; *f*, masse séminale engagée dans le canal ; *g*, renflement en poire ; *h*, glande globuleuse ; *i*, ouverture du canal déférent ; *k*, enveloppe de la cornue ; *l*, canal excréteur de la glande accessoire ; *m*, glande accessoire ; *n*, canal efférent ; *o*, enveloppe du testicule ; *p*, testicule.

Fig. 23. Contenu des tubes séminifères, à un grossissement de 400 diamètres.

Fig. 24. Structure du canal efférent.

Fig. 25. Poche glandulaire de la glande accessoire. Même grossissement. — *a*, capillaires.

Fig. 26. Masse séminale engagée dans le canal déférent. On n'a indiqué, en arrière, que le contour des masses feutrées de spermatozoïdes, ainsi que les traces du fil transparent en voie de formation. — *a*, fil transparent.

PLANCHE 9.

Fig. 27. Spermatophore extrait de la bouteille.

Fig. 28. Extrémité antérieure du même, considérablement grossi et vu par transparence. — *a*, enveloppe transparente ; *b*, cordon éjaculateur ; *c*, cordon séminal.

Fig. 29. Extrémité postérieure du cordon éjaculateur, en continuation avec le cordon séminal. — *a*, cordon séminal ; *b*, fine membrane s'appliquant à l'enveloppe du spermatophore ; *c*, extrémité postérieure du cordon éjaculateur ; *d*, commencement de la membrane en spirale.

Fig. 30. Portion du cordon éjaculateur, prise dans la partie moyenne. — *a*, tube du cordon, séparé en deux couches ; *b*, membrane en spirale.

Fig. 31. Extrémité antérieure du spermatophore.

Fig. 32. Extrémité de la portion à ventouse du bras hectocotyliforme, avec le commencement du fouet et l'entrée du sac. — *a*, fouet ; *b*, cylindre musculaire du fouet se continuant dans le bras ; *c*, ganglion nerveux ; *d*, ventouses ; *e*, couche externe du sac ; *f*, couche interne du sac.

Fig. 33. La vésicule ouverte pour montrer le bras anormal replié dans son intérieur (gros si deux fois).

Fig. 34. Extrémité antérieure du fouet. — *a*, cylindre musculaire ; *b*, renflement en massue.

Fig. 35. Portion prise dans la partie moyenne du fouet, et grossie considérablement. — *a*, vaisseau central ; *b*, parois du tube musculaire ; *c*, peau qui enveloppe le fouet ; *d*, muscles cutanés latéraux ; *e*, vaisseaux cutanés.

DE LA CONNAISSANCE

QU'ONT EUE LES ANCIENS

DU BRAS COPULATEUR CHEZ CERTAINS CÉPHALOPODES.

Note de M. ROULIN.

En lisant dans les *Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie des sciences* un extrait du mémoire de MM. Vogt et Vérany, je vis sur-le-champ que les observations de ces deux naturalistes fournissaient l'explication d'un passage jusque-là incompris de l'*Histoire des animaux d'Aristote*. Je demanderai la permission d'attirer un moment l'attention sur ce passage, qui, joint avec bien d'autres plus souvent cités, montre qu'on ne doit pas se presser de rejeter tout ce qu'on trouve, dans les écrits des Grecs, de faits étranges concernant les animaux marins. On sait déjà que plusieurs de ces faits, tels que le nid du Phycis, l'absence de mâles dans l'espèce du Chané (un Serran), longtemps relégués au rang des fables, ont été confirmés par des observations récentes. Malheureusement les écrits des naturalistes antérieurs à Aristote sont perdus, et il en est de même pour ceux de ses disciples immédiats, à l'exception de Théophraste, qui s'est à peine occupé de zoologie. Quant à ceux d'une époque

plus récente, ce ne sont guère que des littérateurs qui prennent dans les livres ou dans les observations transmises oralement ce qui peut faire la matière d'une narration fleurie, ou servir de texte pour des déductions morales. Ainsi l'ouvrage d'Élien est, comme les *Bestiaires* du moyen âge, un livre qui raconte ce que font ou sont censés faire les animaux, pour arriver à dire ce que devraient faire les hommes. S'il fournit parfois des renseignements précieux au zoologiste, c'est sans intention ; et quand il altère un fait pour en tirer une maxime utile, il n'y a pas à le blâmer. Les ouvrages d'Aristote, quoique ayant beaucoup souffert des injures du temps, et peut-être plus encore du zèle peu éclairé de ceux qui, postérieurement à la conquête romaine, ont essayé de les restaurer, conservent encore assez de leur valeur primitive pour exciter en nous souvent la plus grande admiration. L'*Histoire des animaux* a moins souffert que le reste, car du moins le plan paraît avoir été conservé, quoique dans bien des endroits, surtout dans les deux derniers livres, se soient glissés des fragments d'origine comparativement récente, et que dans les autres nous n'ayons souvent, au lieu du texte original, qu'un *extrait* ou que la reproduction d'une *version latine*. Partout, d'ailleurs, il y a des lacunes, et le passage dont nous allons nous occuper n'en est pas exempt lui-même. Dans ce passage, qui forme le deuxième chapitre du livre IV, où il est question de l'organisation des Céphalopodes, nous ne trouvons rien sur la bouche si singulière de ces Mollusques. Or, *à priori*, nous pourrions affirmer qu'Aristote en avait parlé ; mais, ce qui vaut mieux, Athénée nous a conservé, et en citant son auteur, la phrase qui concerne leur bec corné. Le passage relatif aux bras est lui-même tronqué ; et Aristote, qui, dans d'autres passages, indique pour différentes espèces les proportions de longueurs des différentes paires, ne mentionne ici que la première ; la phrase suivante ayant rapport au *bras copulateur* qu'il avait réservé pour le dernier, comme ayant quelque chose de particulier à en dire. Avant de citer le fragment, je ferai remarquer que si les anciens n'ont pas connu le bras hectocotyloforme après sa séparation, ils ont du moins, suivant toute apparence, observé l'animal après cette séparation. Il y avait, en effet, un

conte courant parmi les pêcheurs pour expliquer cette mutilation. On disait que le Polype, caché pendant l'hiver dans sa retraite, et quelquefois pressé par la faim, se dévorait les bras (on en mettait plus que moins). Aristote ne nie pas ces mutilations, mais il les attribue aux morsures de quelque Poisson vorace.

Voici enfin le passage lui-même, traduit conformément à l'état actuel du texte :

« Le Poulpe se sert de ses bras comme de pieds et comme de » mains ; les deux qui sont au-dessus de sa bouche y portent les » aliments.... Le dernier des bras, le plus pointu de tous, le seul » qui soit blanchâtre et séparé en deux à l'extrémité, lui sert dans » l'accouplement. Il est placé sur le pédoncule (1). On appelle » pédoncule la partie lisse au delà de laquelle commencent les » suçoirs. »

On admettra, je crois, sans difficulté, que ce *bras copulateur* est le bras droit de la troisième paire. MM. Vogt et Vérany nous disent, en effet : « L'Hectocotyle est entièrement blanc, sans points chromatophores ; le pédicule qui le porte et la vésicule à sa surface » intérieure sont couverts de ces points. » Quant à ce qui concerne la terminaison de ce bras, j'avoue que les deux textes ne semblent guère s'accorder ; mais puisque nous trouvons l'observation de cette partie faite si incomplètement par les prédécesseurs immédiats de MM. Vogt et Vérany, nous pouvons bien n'être pas plus exigeants envers Aristote. Et en supposant bon, ce que je ne garantirais pas, le mot *διερως*, qui exprime cette disposition de l'extrémité, je ne la trouve pas inconciliable avec ce qu'on avait vu ou cru voir, et qui est rappelé dans la phrase suivante du mémoire de nos deux naturalistes :

« Ce sac, contracté avec le fouet qu'il contenait, a été également vu par les différents auteurs qui ont écrit sur l'Hectocotyle » de l'Argonaute, et, en dernier lieu, par M. Koelliker, qui le » considère comme des *lambeaux membraneux*, sans autre signification. »

(1) *ῥάχτις*. Ce mot a été employé par Dioscoride pour désigner la nervure d'une feuille qui se continue avec le pédoncule : il a été aussi quelquefois pris pour synonyme de *ῥάχος*, rejeton de plante, jeune pousse, perche, etc.

Il est encore question du bras copulateur des Céphalopodes dans le *Traité de la génération*. Mais ici l'auteur (je n'ose dire Aristote ; car, si je suis porté à lui attribuer les observations consignées dans l'ouvrage, je n'y retrouve pas sa méthode de raisonnement), ici, dis-je, l'auteur (1) ne cite la fonction du bras que comme une croyance des pêcheurs, et il se fonde pour cela sur le raisonnement suivant : c'est que, quel que soit le principe fécondant du mâle, l'organe qui le prépare doit avoir son issue voisine de celle du canal intestinal. Or, ajoute-t-il, on ne voit aucune communication entre l'entonnoir et le prétendu bras copulateur ; ainsi ce bras peut bien servir à embrasser plus étroitement la femelle, mais rien ne prouve qu'il concoure directement à l'acte de la fécondation. Dans un autre endroit il remarque que, quoique le mâle et la femelle s'affrontent pour la copulation, on a vu quelquefois un mâle cramponné sur le *dos* de la femelle ; mais, ajoute-t-il, était-ce pour la féconder ? C'est ce que rien ne prouve.

Aujourd'hui encore, après les belles observations de MM. Vogt et Vérany, et de leur aveu même, il reste encore des choses inexplicables sur le mécanisme de la fécondation des Céphalopodes.

Il m'a semblé bon d'appeler l'attention sur ce passage d'Aristote, dont, aujourd'hui seulement, nous pouvons comprendre le sens. On trouverait encore à signaler dans son admirable ouvrage une foule de passages non moins remarquables, et dont quelques uns nous montreraient non plus seulement le grand observateur, mais le généralisateur puissant et toujours maître de lui-même, qui, découvrant un principe fécond, ne le pousse jamais au delà de ses véritables limites ; qui, d'un petit nombre de faits, déduit des lois qui, après deux mille ans, et quand le nombre des espèces connues a plus que centuplé, sont restées parfaitement applicables.

(1) Le *Traité des parties*, qui renferme aussi quelques lambeaux de l'histoire des animaux dans sa forme primitive, conserve encore moins de l'esprit d'Aristote. L'introduction, par exemple, n'est guère qu'une reproduction d'un passage qu'on trouve en tête de la *Politique*, et les mêmes généralités banales forment dans Albert le Grand le préambule d'un onzième livre de l'*Histoire des animaux*, avec ce sous-titre : *De ordinæ doctrinæ tractandæ de animalibus*.

ÉTUDE DU LAIT

AU POINT DE VUE PHYSIOLOGIQUE ET ÉCONOMIQUE,

Par M. DOYÈRE.

(EXTRAIT.)

Dans ce travail, publié dans le premier volume de *l'Institut agronomique de Versailles* (1852), l'auteur s'attache principalement à faire connaître les méthodes nouvelles dont il se sert pour déterminer la composition du lait avec précision et rapidité, de façon à pouvoir faire dans un espace de temps fort court un grand nombre d'analyses comparatives ; mais il expose aussi quelques uns des résultats obtenus de la sorte, et qui intéresseront les physiologistes.

Le lait de Vache a fourni les proportions suivantes (en moyenne) :

Beurre, 3,20 ; caséine, 3,00 ; albumine, 1,20 ; sucre de lait, 4,30 ; sels, 0,70. Total des matières solides, 12,40 pour 100.

Le lait de Chèvre ressemble beaucoup à celui de la vache ; mais sa composition moyenne indique plus de richesse en beurre et en caséine. L'albumine s'y montre quelquefois dans la proportion de 3,55 pour 100. Voici les résultats moyens :

Beurre, 4,40 ; caséine, 3,50 ; albumine, 1,35 ; sucre de lait, 3,10 ; sels, 0,35. Total des matières solides, 12,70 pour 100.

Le lait de Brebis a donné en moyenne : Beurre, 7,50 ; caséine, 4,00 ; albumine, 1,70 ; sucre de lait, 4,30 ; sels, 0,90. Total des matières solides, 18,40 pour 100. C'est, comme on le voit, un lait très riche.

Le lait de Lama ressemble à celui des autres Ruminants, et surtout à celui de la Vache, dont il ne diffère que par un léger excès de sucre. Il a fourni : Beurre, 3,15 ; caséine, 3,00 ; albumine, 0,90 ; sucre de lait, 5,60 ; sels, 0,80. Total des matières solides, 13,45.

Les laits d'Anesse et de Jument sont les plus pauvres qu'il y ait en matières solides. Le premier a donné en moyenne : Beurre, 1,50 ; caséine, 0,60 ; albumine, 1,55 ; sucre de lait, 6,40 ; sels, 0,32. Total des matières solides, 10,37 pour 100.

Le lait de Jument : Beurre, 0,55 ; caséine, 0,78 ; albumine, 1,40 ; sucre de lait, 5,50 ; sels, 0,40. Total des matières solides, 8,63.

Le lait de Femme diffère de tous les précédents par sa richesse en sucre et sa pauvreté en caséine, coïncidant avec une richesse assez grande en beurre. M. Doyère y a trouvé, en moyenne :

Beurre, 3,80 ; caséine, 0,34 ; albumine, 1,30 ; sucre de lait, 7,00 ; sels, 0,18. Total des matières solides, 12,42 pour 100. Dans une analyse, la proportion de beurre s'est élevée à 7,60.

Il est à espérer que M. Doyère étendra ses recherches à d'autres espèces, et étudiera l'influence du régime, de l'âge, etc., sur la production du lait, considéré tant sous le rapport de la composition que de son abondance.

NOTE

SUR LA

GÉNÉRATION SPONTANÉE ET L'EMBRYOGÉNIE ASCENDANTE ,

Par M. le Dr G. GROS.

La question de la génération spontanée , primitive ou équivoque, a été abordée et débattue par les meilleurs observateurs. Elle est restée à peu près indécise ou à l'état d'une théorie qui, acceptée à *priori* par les uns , n'a pour les autres que la valeur d'un rêve, d'une impossibilité.

La génération spontanée doit signifier non la production de quelque chose sortant de rien , mais l'apparition d'une espèce végétale ou animale dérivant d'un quelque chose qui ne lui ressemble pas et ne lui ressemblera jamais.

Dans les épreuves et contre-épreuves que l'on a tentées , et que l'on tente encore pour surprendre l'origine d'une vésicule animée, que l'on rencontre où elle ne se trouvait pas d'abord , il y a de la place pour l'erreur , et les faits ne présentent pas une rigueur scientifique. Les incrédules objecteront toujours avec raison que , malgré toutes les précautions , les germes d'organismes inférieurs, soit plantes, soit animaux, sont charriés, et se glissent inaperçus par le véhicule de l'air, de l'eau, etc., et que l'on n'obtient ni moisissure, ni Infusoires, dans des liquides bouillis et suffisamment surveillés, etc.

La question , renfermée dans ces termes , paraît devoir rester insoluble, malgré les faits les plus probables ; c'est donc ailleurs qu'il faut en chercher la solution.

Si la génération primitive est le fait d'un être surgissant sans parents, le premier en date de son espèce, susceptible de se mul-

tiplier ultérieurement d'une manière quelconque, par parissure, par des gemmes ou des œufs ; si l'on vient à trouver et à mettre hors de doute que toute une nombreuse série d'êtres sort d'un ordre de vésicules qui n'appartiennent point à leur espèce, la question paraîtra résolue.

Il s'agira non de rechercher opiniâtrément l'origine primitive d'une vésicule primitive (ce qui pourrait se trouver aussi) ; mais il faudra seulement prouver que des espèces susceptibles de reproduction dérivent de matrices hétérogènes, que l'on ne peut considérer comme les parents de l'espèce.

Il ne serait pas suffisant, comme on l'a fait souvent, d'invoquer le fait des pseudozoaires, des dérivés de l'organisme, qui n'ont qu'une individualité transitoire sans reproduction, et sur l'animalité desquels les auteurs ne tomberaient pas d'accord.

Ainsi les Vibrions ont une sorte d'animalité, mais peuvent être aussi considérés comme des dérivés organiques, comme un détritus mouvant ou une sorte de végétation.

Les Spermatozoïdes, auxquels on refuse quelquefois l'animalité, peuvent rester, si l'on veut, au rang des cils vibratiles, ou, n'importe, être appelés, comme chez les Allemands, filaments spermatiques.

Les Arnœbées des gencives ne seront que des vésicules muqueuses qui se contractent à la manière de certains Infusoires.

Les frétilantes Monadines intestinales ne seront que des dérivés organiques.

Les Spirocystes de la cataracte ne seront que des vésicules endogènes contractiles.

La Trichomonade vaginale ne sera qu'un noyau muqueux qui s'anime individuellement, pousse une trompe, semble se nourrir et grandir pour s'éteindre sans postérité.

Les vésicules du lait ou du liquide sanguin des chenilles pourront aller jusqu'à donner d'obscur Cryptogames.

Le Muguet dans la bouche se produira sans semence venue du dehors, etc., etc.

Ces exemples et tant d'autres seraient de nature trop contestables et peu propres à donner une solution péremptoire ; ils pré-

tent trop au doute ou à l'élasticité des interprétations. D'un côté, l'animalité n'est pas démontrée pour tout le monde, et il n'y a pas reproduction; de l'autre, des germes invisibles ou inaperçus pourraient s'être glissés là où l'on voudrait voir une production spontanée.

La question doit être transportée sur un autre terrain, là où les espèces sont assez nettes, les faits assez éclatants pour avoir force de loi.

Ce n'est pas d'aujourd'hui que l'on s'est efforcé de tracer une ligne de démarcation entre le règne animal et le règne végétal. Cette ligne n'existe pas; au contraire, ils passent l'un dans l'autre, et leurs points de jonction peuvent se voir dans un champ microscopique. Tous les phénomènes primitifs se passent dans un monde infiniment petit. On verra plus loin que l'on peut semer des animaux et récolter des plantes.

On s'imaginait peut-être construire le vaste édifice de la science en séparant en livres et en chapitres ce qui est uni dans la nature, et qui n'est, comme on l'a déjà pensé, qu'une sorte de désemboîtement. De certaines transformations dans l'échelle des êtres ne demandent qu'une révolution de la terre, tandis que les autres, enfants des siècles et du changement des agents coopérateurs, échappent à nos observations historiques. Il nous reste cependant des traces des origines et des transformations primitives, et comme un aperçu en miniature des phénomènes séculaires.

Il est d'expérience que des espèces végétales ou animales perfectionnées peuvent se perpétuer dans leur nouvel état, avec leur physionomie une fois acquise, sans repasser par la filière de leur évolution antérieure. Il y aurait de certaines qualités organiques, qui, une fois acquises à l'espèce, seraient transmissibles à la descendance.

Il semble que, pour le raisonnement aidé de l'anatomie et de l'embryogénie comparées, les espèces ne soient que des désemboîtements l'une de l'autre, à expliquer d'une manière plus ou moins ingénieuse et satisfaisante, et dont on puisse suivre la réalisation avec une certaine élasticité cérébrale. Si, d'un côté, on conçoit ou démontre la parenté et les formes ascendantes des espèces,

d'un autre côté on ne peut s'abandonner à la spéculation seule, qui a son mirage, et qui ne nous permet pas toujours de voir suffisamment comment des formes si variées ont pu procéder l'une de l'autre, et conserver, actuellement et en se perpétuant, leur physionomie spéciale une fois acquise ; comment les agents extérieurs ont pu modifier et modifient encore les organismes ; comment, par exemple, des organismes nés primitivement dans les eaux se sont constitués pour vivre dans un milieu aérien, etc. ; bref, dans les sciences naturelles, les théories peuvent avoir leur valeur, mais elles ne doivent servir qu'à illuminer les faits, sans nous éblouir ni nous aveugler.

Sans s'aventurer dans des théories hasardées (qui ne fait pas sa théorie?), on peut aisément concevoir que ce qui appartient aux phases antérieures de la vie de notre planète ne peut plus guère se reproduire sur nos yeux, à présent que les conditions efficientes sont changées.

Or, tant que l'on s'en tiendra aux faits positifs, chacun saura qu'un OEillet n'est ni Lièvre ni Salamandre ; mais, ce que tout le monde ne sait pas, c'est que des éléments végétaux peuvent devenir animaux, et que des éléments animaux peuvent se convertir en végétaux, ce qui ne doit pas signifier qu'un Orme ou une Conferve devient Écrevisse, ou qu'une Tortue engendre des Jonquilles. Ce ne serait pas assez, par voie d'induction, que de professer que telle espèce supérieure ou inférieure a pu se modifier considérablement et franchir la systématologie zoologique. Il ne serait pas suffisant, par exemple, d'avoir vu que des Truites foisonnent dans les ruisseaux des montagnes, tandis que l'on n'en trouve pas une dans le fleuve où se jettent ces ruisseaux. Telle espèce fluviale aurait dû se convertir en cette espèce appelée Truite ? Un Rongeur de la plaine aurait-il pu prendre la physionomie de la Marmotte alpestre ? Non, ces exemples sentent trop la spéculation et ne sont pas des observations directes. Il faut prouver positivement que des végétaux et des animaux fort divers sortent de la même matrice, dérivent des mêmes vésicules, et passent les uns dans les autres suivant les circonstances, à la vérité dans des proportions presque toujours microscopiques, ce

qui ne doit pas faire une objection sérieuse, puisque tous les êtres, petits et grands, commencent encore par être microscopiques.

En 1845 et 1847, nous avons fait connaître deux embranchements d'espèces qui ne descendent pas de parents semblables à elles-mêmes, et qui ne sont pas une des phases de métamorphoses cycliques. Un fait était tiré du *Volvox globator*, dont les utricules du troisième emboîtement sont aptes à produire un Rotatoire; l'autre concernait le *Tænia*, descendant en ligne directe de vésicules nucléolées, élaborées dans la glande spirienne des Sépias. Quelle qu'ait été la valeur de ces observations isolées, elles acquièrent un certain degré d'importance, aujourd'hui que nous avons sous la main des faits assez nombreux et assez éclatants pour convaincre les plus incrédules, pour résoudre la question d'une manière irréfragable, et pour fournir à la chaîne organique des anneaux qui avaient fait défaut jusqu'à présent.

Les Euglèniens et Astasiens des auteurs sont des êtres protéens, de grandeur variable, susceptibles des métamorphoses les plus simples et les plus diverses, capables de donner naissance aux formes les plus variées, que l'on ne saura plus guère rapporter à leur véritable origine, si l'on a laissé échapper leurs phases morphogéniques. Les Euglènes se trouvent dans presque toutes les localités, et peuvent se multiplier, comme on sait, au point de colorer les eaux. La taille, la forme, les filaments, la vésiculation interne, le point ou les points rouges, les noms *obscura*, *viridis*, *rosea*, *deses*, *acus*, etc., n'ont qu'une valeur systématique peu importante dans une espèce si protéenne, valeur qui n'occupe d'ailleurs qu'une place bien secondaire dans l'histoire étonnante de leurs transformations.

Les Euglènes sont les protocellules par excellence qui enjambent dans les deux règnes; car elles peuvent, d'un côté, donner naissance à des animaux, de l'autre à des végétaux. Quelle que soit l'idée qu'on voudra se faire de ces petits êtres, quelle que soit la place qu'on voudra leur assigner dans l'échelle organique, les faits qui découlent de leurs transformations n'en sont pas moins d'une valeur physiologique très importante, et capables

de formuler une loi qui se retrouve encore dans des animaux supérieurs, comme on le verra plus bas.

Les Euglènes, selon leur taille, la localité, les agents extérieurs, la chaleur, la lumière, la quantité du liquide, etc., peuvent suivre dans leurs métamorphoses tel rythme plutôt que tel autre, et qui pourrait donner le change et faire croire à des erreurs d'observation. Cependant, rien n'est mieux constaté que l'influence de ces circonstances extérieures auxquelles nous avons donné une attention toute particulière. Ce point paradoxal pourra paraître entaché d'erreur ; mais c'est sur le compte de la nature qu'il faudra mettre le paradoxe, paradoxe qui n'en sera plus un pour ceux qui se seront donné la peine de suivre les procédés si simples en apparence, si mystérieux au fond, qu'emploient des vésicules pour arriver aux résultats les plus différents. A la vérité, quand on voit deux Euglènes côte à côte, dont l'une suit le rythme végétal, dont l'autre prend la direction animale, on sent la nécessité d'y regarder à deux fois pour s'assurer qu'on ne fait pas fausse route. Et quand des millions d'Euglènes, prises le même jour dans la même localité, se métamorphosent d'une façon dans un vase, d'une autre façon dans le vase voisin, on ne pourra ajouter foi aux résultats, si l'on n'a pas été témoin de ces faits insolites et si évidents, où il n'y a pas de place pour l'erreur, puisque les transformations se passent généralement dans des cocons au sein desquels on ne peut suspecter l'introduction d'une progéniture étrangère.

Pourquoi certaines espèces d'Euglènes suivent-elles un rythme plutôt que tel autre ? Pourquoi, à la première transformation, atteignent-elles quelquefois un degré où d'autres n'arrivent que par des transformations successives ? Je n'en sais rien ; mais que les choses se passent ainsi, j'en suis sûr.

Les Euglènes peuvent, d'un côté, arriver à produire des Conferves, des Mousses ; de l'autre, à donner des Rotatoires, des Nématoïdes, des Tardigrades, etc., en raison de leur taille et des circonstances, c'est-à-dire en raison de la quantité et de la qualité de substance qu'elles se sont assimilée.

Sur le chemin de leurs métamorphoses, elles sèment, comme

hors-d'œuvre, des Clostériens, des Diatomiens, des Zygnémiens, et presque tous les Infusoires utriculeux, ci-devant polygastriques.

En général, les petites formes d'Euglènes ne peuvent s'élever à produire les dérivés des grandes; mais les grandes espèces, au contraire, peuvent produire à peu près tous les dérivés des petites.

Quant aux grandes espèces, on peut en dire, *avec une certitude mathématique*, qu'elles sont la matrice commune de presque toutes les formes d'Infusoires connus, qu'elles peuvent être la semence de certains végétaux, qu'elles produisent comme hors-d'œuvre des Clostériens, des Diatomiens, etc; qu'elles peuvent s'élever à engendrer presque tous les Rotatoires ou Systolides, qu'elles peuvent aussi donner naissance à des Nématoïdes et aux Tardigrades, etc. Cela peut paraître incroyable à première vue, et dérogeant aux lois ordinaires des organismes; mais cela s'accorde d'ailleurs fort bien avec la raison qui veut trouver un point de départ. Il ne s'agit point ici de théories plus ou moins logiques, mais seulement de faits que tout observateur averti pourra avoir sous les yeux, s'il a le bonheur de saisir les Euglènes au moment où elles vont coconner ou se transformer à la surface de l'eau, où leur cocons albumineux juxtaposés forment un réseau alvéolaire très pittoresque, qui peut offrir des degrés plus ou moins avancés de métamorphoses.

On ne peut assez répéter que les transformations d'une même espèce d'Euglènes, au milieu de circonstances identiques en apparence, peuvent être très diverses, mais rentrent toutes dans la loi d'embryogénie ascendante que nous cherchons à mettre en lumière.

Avant de formuler l'influence qu'exercent la saison, la latitude, la lumière, l'âge, la quantité de liquide, etc., sur des vésicules si protéennes, nous nous contentons des faits qui sont assez nombreux, assez constants, assez éclatants pour obtenir droit de cité dans la science.

Pour exposer le panorama mobile de ces formes si capricieuses, il faut un grand nombre de planches, et nous ne pouvons ici

que renvoyer les lecteurs au mémoire que nous avons publié avec quinze planches dans le *Bulletin de la Société des naturalistes de Moscou*. Il aurait fallu une quarantaine de planches pour avoir un ensemble un peu plus complet de cette embryogénie paradoxale.

Sans nous arrêter plus longtemps à l'origine et aux prétendues espèces d'Euglènes, nous allons rapidement esquisser les principaux traits de leurs métamorphoses.

En général, au moment où elles vont se transformer, les Euglènes perdent leur trompe et se roulent en boule, comme pour coconner, les grandes espèces surtout.

Elles transsudent une matière albumineuse dont elles se font un cocon, où elles gisent pendant des jours et des semaines, sans organes saisissables de locomotion.

En général, les Euglènes vertes, en se transformant et pour se transformer, passent par une décoloration analogue à celle des feuilles d'automne. A mesure que leur couleur verte passe au jaune, au brun sale, au rouge, etc., pour aboutir à des vésicules hyalines, on remarque comme un certain degré d'animalisation qui offre des nuances infinies.

En général aussi, les Euglènes, dans leur cocon, se transforment de toutes pièces en faveur d'une espèce supérieure, avec des nuances infinies, incroyables, si l'on ne pouvait facilement constater l'identité des cocons, et sans qu'on puisse en donner d'autres raisons que le fait lui-même.

Il est plus ordinaire encore de voir les Euglènes se parifisser, soit pour produire deux Euglènes qui vont vivre chacune de son côté, soit pour donner deux ovo-utricules qui élaborent leur substance en faveur d'êtres supérieurs, soit pour se parifisser en deux, quatre, huit, seize, trente-deux, soixante-quatre cellules, qui sont destinées à former des Navicules, par exemple, ou à végéter sous forme de Conferves. Le paradoxe ne se trouve pas seulement dans deux Euglènes voisines, mais dans le cocon d'une même Euglène, dont une moitié peut prendre la direction animale, tandis que la moitié jumelle peut suivre le rythme végétal.

Les parifissures des troisième, quatrième et cinquième degrés peuvent donner des Navicules, différentes selon la taille de l'Euglène reproductrice, selon le degré de parifissure, etc.

Les parifissures peuvent donner aussi des Desmidiens, ou, si la division va à l'extrême et dans de certaines circonstances, on voit en sortir toutes les bizarreries de figures des Zygnémiens.

La lumière paraît jouer un rôle certain et mystérieux dans la série des transformations. Il a été constaté que des Euglènes, tenues dans l'obscurité, suivaient plutôt le rythme animal, tandis que celles tenues à la lumière suivaient le rythme végétal, en conservant leur nuance verte.

Des essais faits avec soin prouvent que l'on peut semer des animaux et récolter des plantes. En effet, de la marne, prise à 20 pieds de profondeur, futensemencée d'Euglènes et recouverte d'un disque de verre. Les Euglènes se mirent à se parifisser, et donnèrent les unes des animalcules qui moururent, les autres des cellules qui se convertirent en Navicules, les troisièmes donnèrent des cellules qui se mirent à végéter, non seulement comme les Conferves aquatiques, mais comme des Mousses aéroloques qui atteignaient 13 millimètres de hauteur à la fin des expériences. La parifissure, le commencement de végétation, la multiplication des cellules végétales, avaient été constatés tous les jours avec le microscope.

De nos nombreuses expériences faites pendant plusieurs saisons et sous diverses latitudes, il est résulté que les faits tendent à établir une loi qui veut que des êtres sortis de la même matrice prennent une physionomie différente, deviennent ce qu'on appelle des espèces, selon la quantité (peut-être aussi la qualité?) de substance qu'ils se sont assumée. On dirait une aspiration de la matière à des formes ascendantes qui procèdent l'une de l'autre jusqu'à un degré indéterminé. Ce qui pouvait être à l'état de théorie se voit clairement sous le microscope. Pour en donner un exemple entre tant d'autres, la substance de certaines Euglènes se convertissait en une espèce d'œuf, d'une ressemblance frappante avec les œufs de Nématodes. Un certain nombre de ces œufs, observés plusieurs jours de suite (leur identité était donc

incontestable), se transformaient de toutes pièces, les uns en Rotatoires, les autres en Nématoïdes. D'autres œufs présentaient une individualisation de leur substance, c'est-à-dire que ce qui, dans le cas précédent, servait à former un être supérieur, se convertissait en petites vésicules qui s'animaient dans la coque ovulienne, et ces petites vésicules devenaient autant de Monadines qui s'échappaient de leur coque d'incubation, et le microscope, faisant l'office de logique positive, formulait cette loi : 100 Monadines égalent un Rotatoire ou un Nématoïde.

Il serait trop long et trop vague, sans figures, de détailler le labyrinthe de formes qui procèdent d'une même origine. Il est évident cependant, et facile à comprendre, que les unes sont appelées à jouer un rôle bien différent de celui des autres. Les Navicules, les Bacillaires, par exemple, qui ne descendent pas de parents semblables à elles, sont la fin de leur lignée qui s'éteint avec elles. Elles ne seraient donc, avec toute l'élégance et la variété de leurs formes, que des organismes transitoires, dérivés d'autres organismes hétérogènes. Les Hygnémiens encore ne sont qu'une division extrême de cellules qui meurent ou qui reverdissent, suivant les circonstances, pour donner naissance à des végétations qui n'ont pas l'air de former une génération cyclique.

Les animalcules ulriculeux (Vorticelles, Plœscomiens, Oxytriqués, Kéronés, *Dileptus*, *Coccadina*, *Nassula*, etc.), dérivant des Euglènes (ce qui n'exclut pas les autres origines possibles), peuvent, par une série de métamorphoses, donner naissance à des espèces ascendantes qui, *originis non immemores*, se multiplient encore par division spontanée, et qui, à la faveur des agents extérieurs, sont quelquefois appelées elles-mêmes à des transformations ultérieures, ou qui meurent pour rendre leur substance au grand tout.

D'autres espèces de ces animalcules primitifs, les Rotatoires, sans parents, peuvent perpétuer leur physionomie acquise et plus compliquée, reproduire leur type, par une plus petite partie d'eux-mêmes, par des œufs, au lieu de se multiplier, comme leurs congénères, par division spontanée, ou au lieu de végéter

comme le font des parties jumelles de leur matrice primitive commune.

Les petits Rotatoires (*Lepadella*, *Albertia*, *Plagiognatha*, etc.) peuvent résulter des transformations des Vorticelles, des *Dileptus*, des *Coccudina*, et autres Utriculeux ciliés.

Les Rotatoires, petits et grands, peuvent dériver des transformations directes des Euglènes, prenant les formes les plus diverses, que l'on ne saurait s'expliquer par leur commune origine.

Les Rotifères, en particulier, ont des origines fort diverses, et reproduisent leur espèce pendant on ne sait combien de générations. Ils peuvent aussi se résoudre en *Coccudina*, en *Dileptus*, en Kérourés, en Oxytriqués ou en *Actinophrys*. Ces derniers peuvent absorber assez de substance pour former ensuite un beau cocon, d'où sort une Planariole, qui, à son tour, se métamorphose ordinairement en Tardigrade.

Il y a au moins trois modes de génération chez les Tardigrades : 1° Leur dérivative d'êtres qui n'ont jamais été octopèdes, ou leur génération primitive. 2° Chez les Tardigrades adultes, on voit une sorte d'ovaire sur la ligne tergale : ce n'est pas seulement cet ovaire qui fournit les œufs, car toute la substance de l'animal se scinde en œufs qui se trouvent logés dans la coque tégumentaire maternelle. 3° Une énorme partie de la substance d'un individu se déforme, se contracte, se vésiculise à nouveaux frais, et donne enfin naissance à un individu plus vigoureux que les cadets de la famille, qui n'ont dans leur œuf que le tiers ou la sixième partie de la substance qu'emporte l'aîné si vigoureux.

Sans épuiser ce que ces petits octopèdes offrent de curieux, il est bon de noter qu'ils peuvent aussi se scinder, se résoudre en *Paranema*, sur l'origine desquels il ne peut rester aucun doute, puisqu'on peut suivre leur évolution, et qu'ils se trouvent dans une sorte d'étui (la peau du Tardigrade) fermé de toutes parts. Les *Paranema*, qui proviennent également de la résolution des Rotifères, ont encore quatre autres origines à nous connues.

Dans nos premières années d'observation, nous avons vu les

Euglènes s'élever jusqu'aux Tardigrades et aux Nématoïdes par une série de transformations. En 1850, le paradoxe s'est trouvé plus fort et plus net que les années précédentes, en ce que les Euglènes, par une transformation directe, donnaient naissance à des Nématoïdes mâles et femelles, et à des Tardigrades. Ces faits incroyables ont été montrés à M. le professeur Henle, qui a bien voulu s'intéresser à mes observations sur les Euglènes, et suivre aussi la génération spontanée de la *Torquatina* dans la vessie urinaire des Grenouilles.

Comme les années précédentes, nous avons vu les Euglènes donner des végétaux et des animaux; mais il nous a été impossible de saisir pourquoi elles donnaient une descendance plus paradoxale. On pouvait remarquer que, selon la masse de leur substance et leur degré de parafissure, les Euglènes donnaient naissance à des Vers plus ou moins gros, ce qui était évident, d'ailleurs, pour les Rotatoires.

La génération spontanée chez les Grenouilles a été annoncée à l'Académie des sciences en 1850, et soumise à une commission en 1851.

Le réservoir aqueux, appelé *vessie urinaire*, présente une muqueuse dont les noyaux peuvent s'individualiser, et prendre une forme très pittoresque, qui est celle d'un petit animal, sans parents, dérivant d'un organisme qui ne lui ressemble pas, et susceptible de métamorphoses ultérieures. Le noyau muqueux se convertit en une couronne qui arrive à la grandeur de 0,038, et l'animalcule parfait, assez semblable à une Verticelle, atteint la taille de 0,05 — 6, et même 0,1^{mm}. Quand on a le bonheur de tomber sur de jeunes Grenouilles propices, toute la muqueuse a l'air d'être recouverte d'un épithélium vibratile, vivant et pittoresque. Pour s'assurer que ces animalcules ne sont pas des parasites intrus, une progéniture étrangère et inconnue, nous n'avons pas trouvé d'autre critérium jusqu'à présent, que d'observer leur évolution sur des centaines de Grenouilles. Pour étudier ces petits animalcules que nous avons appelés *Torquatina*, et que l'on retrouve à peu près les mêmes chez les Tritons, il ne faut pas se contenter de râcler la muqueuse, car on détruit leurs

rapports ; il faut, au contraire, en exciser un lambeau et le transporter sous le microscope.

Au premier coup d'œil on pourra trouver l'animalcule, mais il faudra de nombreux essais pour débrouiller son évolution. Il est assez difficile de saisir le moment où cette poussée épithéliale plie sa couronne pour se convertir en *Opalina*, si fréquente dans le rectum.

Devenu *Opalina*, notre animalcule va vivre dans le rectum, jusqu'à ce qu'à un moment donné l'*Opalina* aille se nicher dans les muqueuses intestinales ou dans les séreuses, où elle se met à gérer, à coconner pour se transformer en un Nématoïde ascari-dien, que bien des observateurs ont rencontré dans de nombreux cocons sans se rendre compte de leur origine.

Il serait trop long de parler des autres cocons d'Helminthes que l'on rencontre aussi chez les Grenouilles, et en particulier des larves de Distomes qui se convertissent aussi en Nématoïdes.

Les Nématoïdes, petits et grands, rentrent dans notre sujet de la génération spontanée ; mais ils offrent de grandes difficultés à les suivre dans leurs transformations et leurs migrations.

Nous avons vu des Nématoïdes descendre des Euglènes, d'autres des *Torquatina* ; la liste n'en est pas épuisée. Si, d'un côté, on voit plusieurs espèces de Nématoïdes descendre d'êtres qui ne leur ressemblent pas, il semble difficile de prouver qu'à la fin la progéniture des Nématoïdes se transforme au point de revenir à leur point de départ, et de former une génération alternante. Il n'est nullement démontré que l'Oxyure vermiculaire, par exemple, descende toujours d'un Vers de son espèce ; au contraire, il est certain qu'il descend d'une espèce hétérogène. Sans entrer dans de plus longs détails, il suffira de mentionner ce fait observé chez le Chien, le Lapin et l'Homme. Au bout de l'intestin grêle ou dans le cœcum, on trouve sous les muqueuses des cocons où l'on voit un vermicule contourné en spirale, à peu près comme la *Trichina spiralis*, observée dans presque tous les organes. Ce vermicule est le produit de la transformation d'une larve qui ne descend pas de l'Oxyure. L'Oxyure, sorti de son cocon, se remplit d'œufs et produit des vermicules semblables à lui-même.

Des œufs de Lombrics conservaient, pendant quinze mois, les embryons vivants, mais qui ne rompaient pas leur coque. Au bout de dix-huit mois et de deux ans, nous avons vu la substance embryonnaire se déformer et se vésiculer à nouveaux frais et engendrer des Arcelles, qui, à leur tour, donnaient des Amœbées, lesquelles, à leur tour aussi, se convertissaient en œufs de Rotifères.

A propos de la génération spontanée, les Vers intestinaux ont toujours été un sujet de discussion. La question a été examinée dans notre mémoire de 1847.

On ne peut nier absolument la possibilité d'une génération primitive d'Helminthes dans les animaux supérieurs, mais jusqu'à démonstration directe et suffisante, nous nous retranchons derrière le scepticisme que commande la question.

Au contraire, nous croyons l'avoir démontrée sur les animaux inférieurs, et l'un des faits les plus curieux a été observé sur la Seiche en 1845 et 1846.

Parmi les glandes de la Seiche s'en trouve une, au sortir de l'estomac, qui peut être assimilée à un pancréas, et qui, comme la plupart des glandes des Invertébrés, verse ses produits sous une forme vésiculeuse. Parmi les vésicules de cette glande, on peut en suivre bon nombre depuis l'état le plus microscopique jusqu'à leur parfait développement. Dès que les vésicules ont un certain diamètre, on les voit nanties d'une vésicule germinative qui les fait ressembler en tous points aux ovules des Mammifères. Ces vésicules avec leur germinative ne ressemblent donc en aucune façon à des œufs quelconques d'Helminthes. En suivant leur développement, on voit le vitellus se segmenter, se travailler, et donner enfin un Cestoïde, le *Scolex polymorphus* connu des auteurs.

D'autres vésicules, en suivant un rythme différent, se développent de façon à donner un Distome. Les Cestoïdes auraient donc au moins trois modes de génération : la génération spontanée, la génération par œufs et la génération par gemmes, comme nous avons essayé de l'établir, en 1845, dans nos *Observations sur le tænia de la Bécasse*.

RECHERCHES

SUR

L'ARMURE GÉNITALE FEMELLE DES INSECTES ORTHOPTÈRES,

Par M. le Dr LACAZE-DUTHIERS.

§ I^{er}.

L'abdomen des femelles des Orthoptères présente de nombreuses variétés dans sa forme et dans son mode de terminaison : tantôt il se prolonge en une arme d'apparence redoutable, comme dans les Sauterelles vertes, les Grillons ; tantôt, au contraire, il se termine carrément par des appendices cornés et crochus, à peine apparents, comme dans les Criquets. Les Phasmides portent deux folioles ; les Mantes, les Blattaïres, ne semblent pas être pourvues de pièces spéciales ; la pince des Perce-Oreille, ou Forficules, est connue, c'est elle qui leur a valu ce nom. On doit se demander, quand on voit ces formes diverses, que la plus légère observation peut faire apprécier si l'on parcourt les dessins des principaux types qui accompagnent ce mémoire (1) ; on doit se demander, dis-je, si elles sont dues à une organisation différente dans chacune des familles, ou si elles peuvent se rapporter à un type unique, dont les proportions auraient seules variées. Telles sont les questions qu'il s'agit de résoudre.

L'armure des Orthoptères a été moins étudiée que celle des Hyménoptères ; aussi ne trouve-t-on pas de noms spéciaux pour désigner les parties qui la composent : on est donc forcé de suppléer à cette lacune.

Dans l'ordre des Hyménoptères, les auteurs ont désigné par

(1) Voyez pl. X, fig. 4-7-12 ; pl. XI, fig. 4-6 ; pl. XII, fig. 4-5-8.

des noms divers les pièces du dard, suivant qu'ils comprenaient son action de telle ou telle manière. Ces noms ont été employés dans le premier mémoire; mais ils ont été considérés comme provisoires, comme devant être remplacés par d'autres plus scientifiques, tirés de l'origine et de la similitude des parties. Puisque aujourd'hui la nécessité nous conduit à faire ce changement, nous allons chercher à remplacer la nomenclature provisoire et arbitraire qui nous a servi, par une nomenclature simple et facile tirée de l'organisation même de l'armure. Tout entière basée sur des données d'anatomie philosophique, on en doit les principes à M. le professeur Edwards; c'est pour nous un hasard heureux que d'être le premier à en faire l'application à la classe des Insectes: il nous fournit l'occasion de montrer notre respectueuse admiration pour les beaux travaux de celui qui nous a permis de nous dire son élève. Cette nomenclature repose sur l'analogie des parties qui forment le corps des Articulés. On sait, en effet, que ces animaux se composent de segments (nous ne voulons parler ici que du scléroderme, ou enveloppe solide) nommés *zoonites*; que ces *zoonites* sont tous organisés sur un même plan; que, s'ils paraissent très différents quand on les considère dans les parties du corps, c'est que leurs éléments se sont soudés ou divisés, se sont développés outre mesure, ou bien ont avorté. Ces faits curieux avaient été démontrés par les beaux travaux d'Audouin pour le thorax des Insectes; reconnus pour la classe des Crustacés par M. Edwards, ils viennent de recevoir un nouveau développement dans le dernier mémoire de ce professeur. Un *zoonite* se compose de six éléments, et porte quatre ou deux appendices. Pour le thorax des Insectes, les deux pièces médianes reçoivent le nom de *tergum*, ou *notum*, et de *sternum*; l'une est supérieure, l'autre inférieure. Les pièces latérales sont symétriques, et sont nommées, la supérieure *épimère*, l'inférieure *episternum*; elles s'articulent, la première, avec le *notum*, la seconde avec le *sternum*; les *ailes* et les *pattes* sont les appendices. Voilà le *zoonite* simple avec tous ses éléments. En admettant qu'il se répète dans le reste du corps, on comprend que, pour avoir une nomenclature logique, il suffit de créer des

mots qui, en désignant une pièce, fassent, comme une définition ou une courte description, connaître et la position de la pièce dans le zoonite, et la position du zoonite dans l'animal : tel est le but cherché et atteint par M. le professeur Edwards (1). Les zoonites de l'abdomen sont nommés *urites*, et avec les mots *proto*, *deuto*.... *endecato*, il devient facile de faire connaître leur rang compté d'avant en arrière. Leurs éléments reçoivent les noms de *sternite*, *notite* ou *tergite*, *épimérite*, *épisternite* ; leurs appendices, ceux de *tergo-rhabdite*, *sterno-rhabdite* : *rhabdite* signifiant *verge*, appendice. Nous dirons donc *proto*, *deuto*.... *endécato-sternite*, *tergite*, *rhabdite*, pour désigner le *tergum*, le *sternum*, les *appendices* du premier, deuxième, onzième zoonite de l'abdomen. Le mot *sclérodermite* désigne une pièce solide quelconque, sans en indiquer la nature ou la position. Ces quelques mots suffisent, je crois, pour faire comprendre la signification des noms désormais employés.

Comme il est facile d'en juger, cette nomenclature logique pré-suppose la connaissance des parties que l'on veut nommer ; c'est donc un travail nécessaire que de déterminer la nature des pièces qui composent l'armure génitale, en la comparant au zoonite théorique admis par Audouin et les auteurs qui l'ont suivi. — Il est un moyen détourné d'arriver à cette détermination, c'est de comparer l'armure d'un Orthoptère, de la Locuste ou autre Locustaire, à celle des Hyménoptères qu'on a déjà étudiée ; cette comparaison aura pour résultat de montrer que le plan qui préside à la composition de l'organe est le même dans les deux cas : dès lors, la nature des pièces de l'aiguillon des Abeilles, ou Guêpes, etc., ayant été reconnue à la fin du précédent mémoire, il sera facile d'arriver à la connaissance des pièces analogues dans les Orthoptères. — Dans cet ordre, comme on le verra du reste, il n'eût pas été aussi facile de saisir tous les passages insensibles entre les formes qu'affectent les parties élémentaires du zoonite. Cette comparaison aura encore un autre avantage, elle permettra d'appliquer la nouvelle nomenclature à

(1) Je renvoie pour plus de renseignements au mémoire publié par ce savant illustre dans les *Annales*, t. XVI (1851).

l'ordre précédemment étudié, et de supprimer les noms provisoires et arbitraires qui avaient été employés. — L'armure des Hyménoptères est quelquefois peu développée, comme cela arrive dans les Fourmis (1); néanmoins elle conserve tous ses éléments à peine modifiés. Le gorgeret n'est plus allongé en pointe aigu; il est formé par une bandelette transversale, cornée, qui rappelle les autres *sternums* par sa forme, comme il les rappelle aussi par sa position; j'avais été conduit à le considérer comme tel. Le *tergum* ou *notum* n'est pas modifié; quant aux pièces latérales, guidé par cette première appréciation, je les considérais comme les analogues des *épimères*, *episternum*, portant chacun un appendice, que je désignai par les noms de *stylet* et de *valves du fourreau*. Le zoonite primitif se trouvait ainsi presque complètement reconstruit, et des figures théoriques facilitaient la démonstration de ces vues (2). Partons maintenant de ces données, et cherchons à reconnaître, dans un genre des Orthoptères, les analogies qu'il présente avec les Hyménoptères; appliquons ensuite la nouvelle nomenclature, et alors deviendra plus facile la comparaison des genres et des ordres entre eux.

L'exemple qui servira de type est le *Decticus verrucivorus*: les oviscaptés des *Decticus griseus* (3), *Epiphigera vitium*, *Locusta viridissima*, *Phaneropterus falcata*, sauf quelques variations de courbure ou de longueur, sont absolument identiques; aussi ce que l'on peut dire du Dectique peut s'appliquer à tous les autres genres de la famille des Locustaires. Dans les genres *Acanthodis* (4), *Pseudophyllus* (5), *Pterochroza* (6), *Steirodon* (7), l'ovi-

(1) *Ann. des sc. nat.*, année 1850. Voyez les planches qui se rapportent aux Fourmis.

(2) Consultez les figures théoriques dans les planches de 1850.

(3) Je dois dire que les espèces dont il s'agira dans ce mémoire sont toutes décrites dans l'ouvrage de M. Audinet-Serville, auquel je renvoie pour la synonymie (*Suites à Buffon*).

(4) *Acanthodis aquilina*, Serville, p. 451, Orthoptères, *Suites à Buffon*.

(5) *Pseudophyllus nereifolium*, id., p. 466, *ibid.*

(6) *Pterochroza ocellata*, id., p. 432, *ibid.*

(7) *Steirodon citrifolium*, id., p. 401, *ibid.*

scapte présente des variétés de forme, de volume ; mais la disposition est au fond la même. Le *Steirodon citrifolium* a un organe relativement très petit ; mais on y retrouve tous les éléments absolument semblables à ceux de la Locuste, du Dectique.

Quand on enlève successivement, en partant du thorax, les anneaux qui composent l'abdomen du Dectique, on arrive à la plaque que les entomologistes classificateurs appellent bien à tort la plaque sous-anale ; c'est la dernière avant l'armure génitale : elle n'en fait pas partie ; on doit l'enlever avec le tergum qui lui correspond. On reprend alors la dissection en sens inverse, c'est-à-dire en partant de l'anüs ; on ne conserve aucune des pièces qui l'entourent ; on ne doit respecter qu'un tergum ou arceau dorsal auquel est fixée et comme suspendue l'oviscapte. Si l'on divise cet arceau dorsal, si l'on désunit les éléments qui composent l'armure, sans toutefois les désarticuler à leur base, on a sous les yeux un ensemble (1) de pièces qui rappelle absolument les tarières, scies, aiguillons des Hyménoptères ; sur la ligne médiane on trouve un corps impair (2) dont la base ou partie antérieure se développe en manière de cône, dont le sommet, dirigé en arrière, se prolonge au loin en forme de lame, et se divise suivant sa longueur, ce qui le fait paraître bifide. La base (3), creusée en gouttière, présente trois appendices : l'un supérieur, médian, porte une pièce triangulaire (4), qui s'articule par deux de ses angles avec les pièces latérales ; les deux autres (5), inférieurs latéraux, sont la continuation des lèvres de l'échancrure que l'on remarque sur la face inférieure : ils s'unissent par leur extrémité avec un arc (6) corné qui s'articule aussi avec les pièces latérales.

De chaque côté de ce corps central on trouve une pièce (7) longue, aplatie latéralement, dont l'extrémité antérieure, un peu dilatée, correspond à la partie conoïde dont nous venons de

(1) Pl. X, fig. 2.

(2) Pl. X, fig. 2 f.

(3) Pl. X, fig. 4 f.

(4) Pl. X, fig. 2 g.

(5) Pl. X, fig. 4 d.

(6) Pl. X, fig. 4 h.

(7) Pl. X, fig. 2-4 a, a'.

parler, et qui se termine en avant par deux apophyses, l'une supérieure, l'autre inférieure : la première s'articule avec l'angle interne de la pièce triangulaire dorsale dont il a été question ; la seconde s'unit avec l'arc de cercle corné qui réunit les deux appendices inférieurs du corps médian. Comme on peut en juger, ces parties sont unies solidement entre elles, et les mouvements qu'elles peuvent exécuter l'une sur l'autre sont exactement restreints. Elles sont à peu près de la même longueur.

Restent trois pièces placées en dehors des précédentes. La plus petite (1), la plus interne des trois, est ovale ; elle unit les deux autres entre elles, et s'articule avec l'apophyse supérieure de la pièce latérale que nous venons d'apprendre à connaître. Il est facile de voir le segment dorsal divisé en deux dans la pièce supérieure (2). Quant à la dernière (3), elle est externe, et fait partie de la portion saillante de l'oviscapte qu'elle complète en venant se placer et s'unir à son bord inférieur. Si nous nous reportons à la description générale que nous avons donnée de l'aiguillon des Hyménoptères (4), nous la trouvons en tout semblable à celle que nous venons de donner de l'oviscapte du Dectique. Il suffit d'opposer les figures des armures des Hyménoptères à celle que je donne ici, pour se convaincre que le *gorgeret* a pour analogue le *corps central* ; que les *écailles latérales*, avec leurs appendices formant les *valves du fourreau*, correspondent aux deux *pièces latérales* ; que, entre l'arceau dorsal et les *plaques anales*, l'analogie dans les deux ordres est complète ; qu'on retrouve, dans les deux cas, la petite *pièce ovale* unissant les *plaques anales* à ces appendices grêles, que je nommais, dans les Hyménoptères, les *stylets*. C'est surtout entre ces trois pièces que la ressemblance est extrême. Il est donc incontestable que des pièces égales en nombre, et ayant les mêmes rapports entre elles, constituent les armures des Hyménoptères et des Locustaires. Dès lors nous pouvons leur donner les mêmes noms, tirés d'une nomenclature rationnelle, que la comparaison qui vient d'être

(1) Pl. X, fig. 2-3-4 c.

(2) Pl. X, fig. 2-3 b.

(3) Pl. X, fig. 2-3 d.

(4) Ann. des sc. nat., 1849, p. 354.

faite et les considérations précédentes nous autorisent maintenant à employer.

Voici comment désormais les pièces de l'armure seront désignées :

Le gorgeret s'appellera.	<i>Sternite.</i>
L'écaille anale	<i>Tergite ou notite.</i>
L'écaille latérale	<i>Episternite.</i>
Son appendice formant la valve du fourreau. .	<i>Sterno-rhabdite.</i>
La petite pièce <i>c</i> qui n'avait pas reçu de nom.	<i>Epimérîte.</i>
Son appendice ou le stylet	<i>Tergo-rhabdite.</i>

Ce qui n'empêchera pas, quand l'une de ces pièces présentera une forme caractéristique, de lui donner un nom qui rappelle cette forme. Ainsi, par exemple, les noto-rhabdites des Tenthredines peuvent, dans le langage ordinaire, porter le nom de scies, car leur ressemblance avec ces instruments est extrême.

Revenons à l'oviscapte de la Locustaire qui nous a servi d'exemple. Il est important de l'étudier plus en détail. Ce que nous en avons dit n'ayant eu pour but que de faire sentir son analogie avec les aiguillons, nous reviendrons aussi sur cette comparaison, qui est loin d'être complète et suffisante.

Comment sont unies entre elles les différentes pièces que nous avons reconnues dans l'oviscapte ? Ici se présente une distinction à faire. En effet, ces pièces sont unies à leur base, par des ligaments, des muscles, des membranes, en un mot par des parties molles : elles sont véritablement articulées. Mais dans la partie saillante, à leur extrémité, elles sont unies, sans le secours des parties molles dont elles sont fort éloignées. Peut-on sans confusion donner le nom d'articulation à ces deux modes d'union ? Je ne le pense pas. Pour éviter toute erreur, le nom d'*articulation* sera conservé pour le cas où les parties molles entreront dans l'union des pièces. Quand, au contraire, l'union sera produite par une sorte d'engrenage, comme il va être dit, le mot d'*assemblage* sera employé, en lui donnant le sens qu'il a dans l'art de la menuiserie (1).

(1) Réaumur avait déjà senti cette différence, car il avait nommé le sternite de l'armure de la Cigale, *pièce d'assemblage*.

L'articulation du sternite et de l'épisternite est complexe, elle est double. Les pièces et apophyses qui concourent à la produire ont été indiquées ; nous ne reviendrons pas sur leur compte. Elle est évidemment très solide ; mais, par opposition, les mouvements dont elle jouit sont très limités.

Dans la portion libre de l'oviscapte nous rencontrons des assemblages très solides, qui unissent très intimement ses éléments. Le sternite est, avons-nous dit, bifide jusqu'à sa base, en sorte qu'il existe en apparence six éléments. Quelques auteurs, ne poussant pas leurs recherches assez loin, sont tombés dans cette erreur ; toujours est-il que ces six éléments s'unissent trois par trois pour former deux valves : l'épisternite et le tergo-rhabdite occupent le côté externe. Ils sont maintenus en rapport par un assemblage longitudinal très fort ; l'une des divisions du sternite se place en dedans ; elle leur est unie par un assemblage également longitudinal. Le bord supérieur (1) du noto-rhabdite se creuse de mortaises, où viennent se loger les bourrelets du bord inférieur du sternite et de l'épisternite. L'entrée de la mortaise est plus petite que sa cavité, et le bourrelet est comme étranglé à sa base, en sorte que ce mode d'assemblage permet des mouvements dans le sens de la largeur, et les rend impossibles dans toute autre direction. Aussi ne peut-on séparer ces trois pièces si l'on n'agit sur elles parallèlement à leur direction : cet assemblage pourrait véritablement se nommer *assemblage en coulisse*.

Occupons-nous des rapports de l'oviscapte, cherchons en quel point et comment s'ouvrent l'oviducte, le rectum, enfin quelle est la composition générale de l'abdomen. A la base de l'oviscapte on trouve (2) un sternite à bord postérieur libre et développé, qui est nommé *plaque sous-anale* par les entomologistes classificateurs : c'est le sternite de l'hogdo-urite. En admettant que le proto-notite s'unît intimement au méta-notite du thorax (j'aurai occasion de démontrer cette opinion), l'urite suivant, ou neuvième, forme l'oviscapte ; c'est entre ces deux urites que s'ouvre

(1) Pl. X, fig. 6, 6'.

(2) Pl. X, fig. 1, 8^e, fig. 3, 8^e

l'oviducte. On rencontre, en effet, son orifice à la face supérieure de l'hogdo-sternite ou plaque sous-anale. Comme cette plaque s'avance sur la base de l'oviscapte, on a dit que l'oviducte venait s'ouvrir entre les pièces qui le constituent : cela est faux. Il suffit d'un examen attentif pour voir qu'il n'en est pas ainsi. Après l'ennato-urite, on rencontre les pièces terminales qui entourent l'anus (1) ; elles forment évidemment deux anneaux. Le premier, ou décato-urite, n'est représenté que par le tergite ; le sternite ne se développe pas. L'endécato-urite se compose de cinq pièces : deux en forme de filaments sont latérales, et viennent s'articuler avec le bord postérieur du décato-notite, qui présente deux sortes d'échancrures articulaires à cet effet ; les autres, triangulaires, entourent l'anus de trois valvules qui, par leur réunion, forment une sorte de corps pyramidal. Il doit paraître maintenant évident que le nom de *plaque sous-anale* donné à l'hogdo-sternite est impropre ; car ce sternite est sous-valvaire, et en outre il est éloigné de l'anus par les ennato-décato-endécato-urites. Il serait mieux de l'appeler *plaque sous-génitale* ou *pré-génitale*.

En résumé, l'abdomen du Dectique se compose de onze urites. Le proto-urite n'a pas de proto-sternite (2), l'endécato-urite est multiple, et forme comme une couronne de cinq éléments autour de l'anus ; le décato-urite, qui sépare celui-ci du zoonite de l'armure, n'a pas de sternite ; entre l'hogdo-urite et l'ennato-urite s'ouvre l'appareil de la génération. Tel est le type qui va nous servir de terme de comparaison. Occupons-nous d'abord des armures génitales, nous reprendrons ensuite l'abdomen dans son ensemble.

§ II.

En étudiant avec soin l'armure femelle des Hyménoptères, il a été facile de montrer que, dans tout cet ordre, un plan unique présidait à la composition des organes térébrants, piquants, et

(1) Pl. X, fig. 4, fig. 3, 11^e, 10^e, p.

(2) Dans le *Locusta viridissima*, j'ai retrouvé le proto-sternite.

autres très différents en apparence ; que la forme, le nombre, les rapports des parties composantes étaient identiques, et que ces différences ne portaient que sur des changements de volume. Nous allons dans les Orthoptères rencontrer des variations plus grandes. Elles tiennent à des soudures, à des avortements ou à des divisions de pièces fondamentales ; aussi serons-nous obligé de reconnaître un certain nombre de types principaux autour desquels viendront se grouper ces formes secondaires.

Notre examen portera sur les *Mantides*, les *Phasmides*, les *Blattaires*, les *Acridiens*, les *Grillioniens* et les *Forficulaires*. C'est dans cet ordre, qui est loin d'être celui suivant lequel on classe naturellement ces familles, que nous les examinerons,

MANTIDES. — Dans cette famille, on trouve caché par la plaque sous-génitale un appareil assez volumineux, non pas allongé, courbé en bas, crochu, bosselé, peu résistant, qui est l'armure (1). Elle semble, au premier abord, unie à deux tergites ; c'est une fausse apparence que nous retrouverons dans les Blattaires et les Grillioniens. Nous reviendrons sur ce fait à propos de l'abdomen en général. Admettons pour le moment que le plus postérieur de ces deux notites est seul uni à l'armure. En cherchant à disjoindre les éléments qui la composent, on arrive facilement à retrouver les deux tergo-rhabdites, unis au tergite par l'intermédiaire d'une pièce peu développée, presque triangulaire, et qui évidemment est l'épimérite (2). Les rapports, la forme générale même, rappellent tout à fait les mêmes parties du Decapode, avec des différences dans l'ossification et dans la longueur. Il y a dans le *Mantis tessellata* (3), en avant de la base du noto-rhabdite, une pièce qui pourrait peut-être embarrasser ; mais si l'on remarque qu'elle n'existe pas dans le *Mantis religiosa*, où l'épimérite et le noto-rhabdite sont identiques avec ceux du *tessellata*, on s'expliquera sa présence par le dédoublement de l'extrémité antérieure des noto-rhabdites. Au-dessus de ce tergo-rhabdite, et jointe à son bord supérieur convexe, on trouve une

(1) Pl. X, fig. 8.

(2) Pl. X, fig. 10 c.

(3) Pl. X, fig. 8-10 o.

pièce (1) de même forme, de même consistance, qui est l'épisternite ; elle n'est un peu résistante qu'à son extrémité adhérente ou antérieure. En ce point aussi elle offre une particularité (2) : un arc de cercle osseux, présentant vers son milieu une dilatation, s'étend du bord inférieur de l'une au bord inférieur de l'autre. C'est une différence notable avec ce que nous avons vu dans les Locustaires ; mais cette différence ne peut nous induire en erreur sur la nature de l'épisternite : elle nous servira au contraire à expliquer des différences plus grandes encore. Les assemblages entre l'épisternite et le tergo-rhabdite sont très peu solides ; aussi sépare-t-on ces deux pièces avec grande facilité. Entre les deux épisternites, on rencontre (3) le sternite réduit à sa plus simple expression : il est très petit, ossifié en partie, en partie membraneux ; il présente sur son dos, vers son extrémité antérieure, deux apophyses (4) assez résistantes, qui servent à son articulation avec les épisternites ; il se termine en arrière par deux appendices libres et lamelliformes, qui rappellent, mais en raccourci, le sternite des Locustaires. La position, les rapports, la forme même, ne permettent aucun doute sur la nature de cette pièce ; mais on voit combien par ses articulations avec les épisternites, par sa forme résultant de son peu de volume et de son peu d'ossification, combien elle diffère des sternites des Locustaires. En somme, nous trouvons dans les *Mantis tessellata* et *religiosa* les mêmes pièces, les mêmes dispositions que dans les Sauterelles ; aux dimensions, aux courbures et aux différences près que nous avons signalées, dans le *Mantis precaria* les choses sont semblables.

PHASMIDES. — J'ai choisi pour exemple l'*Acrophylla chronus*. Sa plaque sous-génitale (5), très développée, n'est plus comme dans les Mantilides, bien qu'elle enferme complètement l'armure génitale. Dans la Mante, la courbure en bas de l'armure entraînait après elle une courbure analogue de la plaque sous-géni-

(1) Pl. X, fig. 8-9 *aa'*.

(2) Pl. X, fig. 9 *a'*.

(3) Pl. X, fig. 11, 11' ; fig. 8 *f*.

(4) Pl. X, fig. 11, 11' *k*.

(5) Pl. X, fig. 12.

tale ; dans l'*Acrophylla*, au contraire, l'armure se relève vers l'anus, et la plaque sous-génitale suit cette direction. Dans la Mante, on aperçoit l'extrémité de l'armure ; ici l'armure est complètement cachée par l'énorme développement que prend la plaque sous-génitale ; elle représente une portion considérable d'un ovoïde, et peut loger un œuf dans sa concavité. Au-dessus de cette plaque bombée, on compte plusieurs tergites : l'un d'eux supporte l'armure génitale ; après lui viennent les pièces terminales de l'abdomen, qui affectent la forme de longues et larges folioles. Il en sera question plus loin.

Le tergite de l'armure sexuelle (1) se reconnaît très facilement : il suffit de l'opposer aux mêmes pièces de la Locuste et de la Mante, pour n'avoir aucun doute. A l'angle que forment son bord latéral et son bord antérieur, est soudé l'épimérite (2), de forme triangulaire, très caractérisé et très reconnaissable. Cette pièce s'articule (3) avec le tergo-rhabdite en avant, avec l'épisternite en arrière. L'épimérite est ossifié et plus résistant que les autres parties ; il n'en est pas de même du tergo-rhabdite, qui devient de plus en plus mou et flexible, à mesure que l'on s'éloigne de son point d'articulation. Ce tergo-rhabdite rappelle tout à fait, par sa forme, la pièce analogue de la Locuste, bien différente en cela des tergo-rhabdite de la Mante.

L'épisternite est très développée ; sa base est large, relativement à la longueur des appendices qu'il porte (4) ; son bord postérieur présente en effet deux appendices, l'un supérieur, l'autre inférieur. Ici se présente cette difficulté qui consiste à ne pouvoir reconnaître si cette pièce correspond uniquement à l'épisternite, ou bien si l'épisternite et le sterno-rhabdite se soudent et se confondent pour la former. J'admettrai volontiers cette dernière hypothèse : toujours est-il que l'appendice inférieur, courbé en forme de sabre, rappelle assez bien la même pièce des Locus-

(1) Pl. X, fig. 43, 45, 9^e, b.

(2) Pl. X, fig. 43-45 c.

(3) Pl. X, fig. 43-45 i.

(4) Pl. X, fig. 43-44 a a'

taires, mais en petit. Il présente un assemblage très incomplet avec le bord supérieur du tergo-rhabdite.

L'appendice supérieur obtus, peu allongé, semble, au premier abord, articulé avec la base de la pièce : c'est une fausse apparence ; il fait corps avec elle, et s'unit, par des membranes, aux bords inférieurs du tergite. L'extrémité antérieure de l'épisternite est coupée obliquement ; elle présente à la base de l'apophyse supérieure une échancrure où vient s'attacher l'angle postérieur de l'épimérite.

Le sternite paraît manquer, et ce n'est qu'après beaucoup de recherches que je suis parvenu à trouver quelque chose qui peut rappeler son existence. Vers la base de l'appendice inférieur de l'épisternite, appendice que je regarde comme étant le sternorhabdite, on voit un repli (1) membraneux non résistant, sans ossification, qui s'étend d'un épisternite à l'autre ; il semble bilobé, et son limbe postérieur est libre : on peut le considérer comme un rudiment de sternite, sans forme particulière. Mais un simple repli membraneux peut-il être considéré comme le représentant d'une pièce aussi importante que le sternum, sternum qui n'avorte en général que lorsque les pièces latérales ont elles-mêmes disparu ? Pour répondre à ce doute, il suffit de se rappeler que, dans les Orthoptères, l'ossification des sclérodermes est le plus souvent nulle, les plis de la peau indiquent fréquemment seuls les zoonites : pourquoi n'en serait-il pas de même pour un sternite, resté exceptionnellement à l'état rudimentaire, pendant que les pièces latérales prennent un grand développement ?

Dans l'*Empusa gongylodes* (2), le *Phyllium siccifolium* (3), l'*Acrophylla titanus* (4) de Serville, *Cyphocrania titanus* de Brullé, et quelques *Phasma*, la disposition des parties est absolument la même. Dans le *Cyphocrania titanus*, les bases ou extrémités antérieures des tergo-rhabdites sont unies entre elles par une

(1) Pl. X, fig. 43-45 f.

(2) Audinet-Serville, *Suites à Buffon*, p. 141.

(3) *Ibid.*, p. 289.

(4) *Ibid.*, p. 234.

membrane, et l'on ne rencontre pas trace de ce rudiment de sternite que je notais dans l'*Acrophylla chronus*.

Voilà des exemples assez différents du *Decticus*; mais, à l'aide du type intermédiaire fourni par la Mante, il est facile de faire un rapprochement qui n'a plus rien de choquant. En effet, il suffit de supposer un avortement de ce petit corps qui représentait le sternite pour passer d'une armure à l'autre.

BLATTAIRES.— Les pièces qui composent l'armure génitale des Blattaires sont les mêmes que celles que nous avons déjà trouvées dans les trois familles précédentes; mais elles offrent des modifications plus considérables. Entre les lobes de la plaque sous-génitale (1), on trouve un appareil complexe en connexion avec deux tergites, comme dans les Mantides. Il est facile de reconnaître que le postérieur fait seul parti de l'armure. Il supporte l'épimérite (2) et le tergo-rhabdite; ces deux pièces sont très semblables à celles que nous avons déjà étudiées; l'ossification, se faisant d'une manière irrégulière, donne à ces parties des formes bizarres et irrégulières. Ce tergo-rhabdite est obtus, mousse, peu résistant à son extrémité. Il est curieux de voir que toujours c'est la partie tergale du zoonite qui se modifie le moins profondément; aussi arrive-t-on, dans tous les cas, à la reconnaître avec facilité. Il n'en est pas de même des parties sternales: ainsi, après avoir écarté les tergo-rhabdites, on trouve un corps médian (3) très dur, résistant, fortement ossifié, qui présente des appendices multiples à son extrémité postérieure. C'est l'épisternite et le sternite réunis. L'épisternite (4) forme un véritable anneau au centre duquel se place le sternite; si l'on enlève celui-ci, on remarque (5) qu'il ressemble beaucoup à celui de la Mante, bifide à son extrémité postérieure, en partie ossifié, en partie membraneux; on trouve vers son extrémité antérieure, sur le côté dorsal, une éminence cornée qui sert à son articulation avec l'épisternite.

(1) Pl. XI, fig. 4.

(2) Pl. XI, fig. 2-3 c, d.

(3) Pl. XI, fig. 2 aa', b.

(4) Pl. XI, fig. 4 aa'.

(5) Pl. XI, fig. 5-5' f-k.

Relativement, son volume est plus considérable que dans la Mante.

Quant à l'épisternite (1), il est annulaire; aussi est-il très différent des pièces analogues dans les Orthoptères. Toutefois, que l'on se reporte à l'étude de la Mante, et l'on verra que les deux épisternites, très reconnaissables, à peine modifiées, étaient unis à leur bord inférieur par une bandelette cornée, que nous n'avons pas omis de signaler. Ce qui arrive au bord inférieur peut arriver au bord supérieur; et telle est la cause de cette fusion apparente de deux pièces latérales en une seule, qui paraît alors médiane et impaire. Si l'on étudie avec soin ces deux épisternites (2), on voit sur leurs bords postérieurs des appendices qui rappellent, par leur peu de consistance et leur forme, les appendices des *Acrophyllus* et des *Mantis*; ces appendices sont assemblés d'une manière très peu intime avec les tergo-rhabdites. Le sternite se place au centre de ces épisternites réunis, et les deux divisions de son extrémité postérieure deviennent parallèles aux appendices de ceux-ci; quelque différente que puisse paraître cette armure, il est facile cependant d'y retrouver les pièces fondamentales, modifiées par des soudures dans leur forme et un peu dans leur position (3).

ACRIDIEUS. — L'armure des Acridiens est difficile à rapporter aux types que nous venons d'étudier. Elle est composée de la même manière dans toute la famille. Je l'ai disséquée avec grand soin, dans les *Acridium cœrulescens*, *germanicum*, *grossum*, *mi-gratorium*, *dux*; dans le *Tetrix subulata*, dans le *Truxalis nasuta*, enfin dans le *Portetis elephas*, qui m'a fourni les sujets des dessins, partout j'ai retrouvé une identité absolue : aussi la description qui se rapporte à l'une des espèces peut s'appliquer à toutes les autres.

Infiniment plus simple et moins compliquée que dans les autres familles, elle ne présente de difficulté que dans la détermi-

(1) Pl. XI, fig. 4.

(2) Pl. XI, fig. 4 a'.

(3) Les espèces qui ont été disséquées sont : le *Blatta americana*, le *Kakerla orientalis*, un *Blaberus*.

nation des pièces. L'ennato-tergite supporte des pièces cornées, crochues et courtes (1), qui, réunies au nombre de quatre, forment tout l'appareil. Les deux supérieures, unies par leur côté supérieur au bord latéral du tergite, sont un peu retroussées en haut, tandis que les deux inférieures, articulées par leur extrémité antérieure avec les pièces supérieures, sont courbées en bas; celles-ci, comme les supérieures, sont unies entre elles par une membrane; enfin, entre les deux supérieures, on trouve un petit corps médian, bifide à son extrémité libre. Si l'on pénètre dans les parties profondes, on trouve une apophyse à insertion musculaire très grande, là où s'articulent, en se réunissant à angle aigu, les pièces supérieures et inférieures. Comme il est facile d'en juger, cette description ne ressemble pas beaucoup à celle de l'armure des Locustaires. Toutefois on peut arriver à retrouver les pièces fondamentales du zoonite. Ainsi, le tergite (2) n'est pas modifié; on le retrouve tel qu'il est dans les autres familles. Le sternite (3) est évidemment cette petite pièce bifide que l'on remarque entre les deux pièces cornées supérieures; il est médian; il rappelle les formes de la même pièce dans les Mantès, les Blattes. Dès lors, n'est-il pas évident que les pièces qui sont en rapport d'articulation avec lui sont les épisternites (4). Ici une difficulté se présente: ces épisternites sont articulés directement avec le tergite; nous expliquerons plus tard cette anomalie par la loi des chevauchements.

Il nous reste à trouver les épimérites et les tergo-rhabdites; pour nous, les deux crochets (5) inférieurs sont les tergo-rhabdites. Quant aux épimérites (6), je les vois dans ces deux apophyses musculaires que je signalais tout à l'heure. Les pièces que j'indique comme étant les tergo-rhabdites se composent bien évidemment chacune de trois parties distinctes: une supé-

(1) Pl. XII, fig. 4.

(2) Pl. XII, fig. 2-3, 9^e, b.

(3) Pl. XII, fig. 2-3 f.

(4) Pl. XII, fig. 2-3 aa', 5.

(5) Pl. XII, fig. 2-4, 4' i, i', i''.

(6) Pl. XII, fig. 2-3 c.

rière (1), partie fondamentale du tergo-rhabdite ; deux inférieures (2), qui sont le produit d'un dédoublement, en sorte qu'il faut admettre qu'un groupe de pièces représente ici une seule pièce, comme cela se rencontre fréquemment dans les Crustacés.

Si l'on considère bien cette armure, on trouve que les tergo-rhabdites n'ont aucun rapport avec le tergite et les épimérites ; qu'au contraire l'épisternite est en connexion intime avec le tergite. Pour comprendre ces changements, que l'on suppose l'oviscapte d'une Locustaire composé tel qu'il est, mais avec l'avortement de l'épimérite, n'est-il pas évident que le tergo-rhabdite, placé sur le bord inférieur de l'appareil, n'aura plus aucune connexion avec le tergite, dont il sera séparé par l'épisternite ? Au lieu d'un avortement, supposons un changement de place de l'épimérite, le résultat ne sera-t-il pas le même ? C'est justement ce qui arrive dans les Acridiens : l'épimérite est rentré dans l'abdomen pour servir à de nouvelles fonctions, il est transformé en apophyse musculaire ; dès lors le tergo-rhabdite, restant inférieur, perd ses rapports avec le tergite, qui s'unit à l'épisternite. Cette tendance de la nature à prendre des parties formées, à les transformer pour les faire servir à différents usages, sera démontrée dans la suite de ce mémoire. Ainsi, à l'aide des lois du chevauchement et du fractionnement des parties, arrivons-nous à retrouver dans les Acridiens le même nombre de pièces ; en un mot, une armure semblable au fond à l'armure des Locustaires, Mantides, Phasmides, etc., bien qu'elle soit très différente en apparence.

GRILLIONIENS. — Il semble, quand on examine les Grillons, que la tarière dont ils sont armés doit les faire placer à côté des Locustaires ; mais comme nous marchons des armures les plus complexes aux armures les plus simples, nous devons placer ici cette famille, car son armure est plus incomplète que celles que nous venons d'apprendre à connaître. Il est utile de diviser en deux la famille qui va nous occuper ; en effet, les genres

(1) Pl. XII, fig. 4-4' i.

(2) Pl. XII, fig. 4-4' i', i''.

Grillio, *Nemobius*, *Æchantus*, présentent une armure véritable, tandis que le *Grillio-Talpa* n'en a pas du tout.

Grillons. — Dans le *Grillus campestris*, *domesticus*, dans le *Nemobius sylvaticus*, dans l'*Æchantus pellucens*, la tarière est absolument composée de la même manière; il n'y a de différence que dans les dentelures de son extrémité libre.

On retrouve (1), comme dans la Mante et les Blattes, deux tergites qui semblent en rapport avec l'armure, bien qu'il n'y en ait qu'un, l'ennato-tergite, auquel sont appendus l'épimérite et le tergo-rhabdite (2), parfaitement identiques de forme, de position, avec ceux que nous avons étudiés précédemment. Le rhabdite est long comme la tarière, terminé (3) en pointe assez aiguë, un peu tranchant dans le *Grillus domesticus*, plus large (4) dans l'*Æchantus pellucens*, où son extrémité porte une dent sur le côté externe. Du reste, le stylet ou tergo-rhabdite présente avec le reste de la tarière un mode d'assemblage qui ne lui permet que des mouvements longitudinaux. Cet assemblage est fort et résistant. Quand on a enlevé le tergite, le tergo-rhabdite et l'épimérite, il ne reste plus qu'une pièce médiane impaire (5), à base compliquée, bifide dans toute sa largeur: c'est le sternite. Les deux branches de sa bifurcation se joignent au bord supérieur du tergo-rhabdite, et se terminent, tantôt par une pointe aiguë (6) comme dans les Grillons, tantôt par une partie arrondie (7) couverte de crochets et de dents comme dans l'*Æchantus pellucens*. La base de ce sternite représente bien la base du sternite de la Locustaire; sur le côté dorsal (8), une pièce, terminée en avant par une apophyse prismatique triangulaire, rappelle la même partie dans la Locustaire. Latéralement (9) on

(1) Pl. XI, fig. 7, 9^t, 8^t.

(2) Pl. XI, fig. 8 b, c, i.

(3) Pl. XI, fig. 11 i.

(4) Pl. XI, fig. 12 i.

(5) Pl. XI, fig. 9-10.

(6) Pl. XI, fig. 11 f.

(7) Pl. XI, fig. 12 f.

(8) Pl. XI, fig. 9-10 g.

(9) Pl. XI, fig. 10-9 d.

y trouve(1) deux apophyses : l'une, inférieure, est unie à celle du côté opposé par un arc de cercle ; l'autre, supérieure (2), donne en dehors attache à l'angle postérieur de l'épimérite.

On le voit, les épisternites et les sterno-rhabdites manquent ; ils ne sont représentés par rien : on ne rencontre aucune pièce qui puisse être considérée comme leur analogue. C'est qu'ils ne se sont pas développés, et cette circonstance fait qu'ici on observe une inversion de rapports qui nous aidera à comprendre ce qui est arrivé dans les Acridiens. Ici c'est l'épimérite qui s'articule avec le sternite, et cela tout simplement parce que la pièce qui leur est intermédiaire ne se développe pas. Nous trouvons une particularité due à ce fait dans la structure du sternite ; il présente pour cette articulation deux apophyses, que nous ne rencontrons pas dans les autres familles. Pourrait-on soutenir que la partie centrale dorsale de la base du sternite est le sternite lui-même, et que les parties latérales sont les épisternites ? Je ne le crois pas, pour cette raison que la ressemblance avec la partie analogue dans les Locustaires est absolue ; et que si nous décomposons ici cette pièce centrale, il n'y aurait pas de raison pour ne pas agir de la même manière dans les Locustaires, où l'on peut facilement séparer la pièce triangulaire dorsale, et l'arc inférieur de la base du sternite. D'ailleurs l'avortement d'un épisternite n'a rien qui puisse étonner, quand on considère les avortements qui arrivent dans le genre suivant, et surtout quand on observe que les parties latérales se développent moins fixement que les parties tergaes ou sternales.

Grillio-Talpa.—Quand le zoonite ne présente pas tous les éléments, il se compose normalement du sternite et du tergite. Les zoonites de l'abdomen sont le plus ordinairement composés seulement de ces deux parties. Dans la Taupe-Grillon (3), les anneaux voisins des organes génitaux restent à cet état de simplicité ; il n'y a point de pièces latérales développées, partant point d'armure proprement dite. Au-dessous de l'orifice de l'oviducte, on

(1) Pl. XI, fig. 9-10 d.

(2) Pl. XII, fig. 6.

(3) Pl. XII, fig. 6.

trouve un sternite ; après lui on en trouve encore un, simple, peut-être même moins développé que les autres, et l'abdomen se termine comme nous l'indiquerons plus loin. C'est le cas le plus simple qui puisse exister.

FORFICULES. — Ici non seulement il n'y a pas d'armure (1), mais l'anus et le vagin sont très voisins l'un de l'autre. Le sternite qui les sépare encore dans la Taupe-Grillon disparaît, avorte. Dans ce dernier, l'abdomen était complet, chaque zoonite ayant un sternite ; ici il est incomplet, plusieurs sternites avortent. Il ne faut pas prendre la pince qui termine l'abdomen des Forficules pour une armure ; elle dépend des éléments terminaux qu'il nous reste maintenant à examiner.

En résumé, si nous récapitulons ce que nous venons d'étudier en détail, il est facile de voir qu'il existe cinq types principaux dans l'ordre des Orthoptères ; on peut les caractériser ainsi :

PREMIER TYPE. — Urite complet, composé du *sternite* et du *tergite*, des *épisternites*, *épimériles*, *tergo-rhabdites* et *sterno-rhabdites*. Les *Locustaires* sans exception, munies d'un oviscapte plus ou moins saillant, plus ou moins recourbé, les *Mantides*, les *Blattaires*, les *Phasmides*, se placent dans ce groupe. Toutefois les *Phasmides*, comme nous l'a montré l'*Acrophylla chronus*, n'ont qu'un sternite rudimentaire.

DEUXIÈME TYPE. — Les *Acridiens* nous ont montré une armure aussi complexe que les familles du premier type, avec cette différence que l'épimérile, par son chevauchement, changeait les rapports des parties.

TROISIÈME TYPE. — Plus simple que les précédents, il est caractérisé par l'absence de deux pièces du zoonite, les épisternites et les sterno-rhabdites. Les genres *Grillus*, *Nemobius*, *Æchantus* présentent cette sorte de dégradation de l'armure.

QUATRIÈME TYPE. — C'est le plus simple ; avortement de la pièce latérale qui existait encore dans les Grillides. Forme des tergites et sternites analogue à celle des autres urites. Ex. : *Grillio-Talpa*.

(1) Pl. XII, fig. 9.

CINQUIÈME TYPE. — Avortement des pièces latérales et de tous les sternites, depuis la plaque sous-génitale jusqu'à l'anús. Les *Forficules* présentent cette disposition,

C'est ainsi que la nature forme, tantôt une armure compliquée, tantôt un appareil simple, en fractionnant ou subdivisant les parties fondamentales d'un zoonite, en les soudant entre elles ou les faisant avorter. Il est facile, du reste, de reconnaître dans cette série des cinq types une tendance que j'essaierai maintenant de formuler. Les pièces fondamentales des zoonites sont le tergite et le sternite ; les pièces latérales avortent avant celles-ci parce qu'elles sont secondaires. Lorsque les pièces latérales avortent, l'épisternite (pour les Orthoptères, du moins) disparaît avant l'épiméríte. Enfin des pièces fondamentales, le tergite est le plus fixe, le sternite avortant toujours le premier.

§ III.

De l'abdomen des Orthoptères considéré dans son ensemble. — Jusqu'ici nous avons étudié l'armure génitale seule, abstraction faite de ses rapports avec l'anús, l'oviducte et l'abdomen. Maintenant que nous connaissons sa structure, que surtout nous savons qu'elle est formée par les éléments d'un zoonite, considérons-la comme un seul segment, et voyons quelle est la composition de l'abdomen.

Dans les Locustaires, j'ai dit qu'il était facile de compter onze segments ; que le proto-urite ne présentait que le tergite (1) ; que l'ennato-urite était représenté par l'armure ; que l'hogdo-urite avait son sternite développé en forme de gouttière, à la face supérieure duquel venait s'ouvrir l'oviducte ; que le décato-urite n'était représenté que par le tergite ; qu'enfin l'endécato-urite, assez complexe, présentait cinq pièces qui entouraient l'anús (2). Comparons à ce type les abdomens des autres familles, absolument comme nous lui avons comparé les armures.

(1) J'ai trouvé, en préparant une Locuste verte longtemps conservée dans l'alcool, un proto-sternite très évident.

(2) Pl. X, fig. 4-3.

Dans la Taupe - Grillon (1), on trouve onze urites tout comme dans la Locustaire, mais avec des différences importantes à noter. Le proto-sternite dans les deux cas avorte, mais l'hogdo-sternite ne présente plus de forme *spéciale*. L'ennato-urite, qui formait l'armure sexuelle, est ici un urite simple (2), composé d'un tergite et d'un sternite, uni par une membrane non interrompue avec l'hogdo-urite; le décato-urite ne présente pas de sternite. C'est entre l'hogdo-sternite et l'ennato-sternite que s'ouvre l'oviducte. Quant aux cinq pièces anales (3), elles se ressemblent assez dans les deux insectes que nous comparons. Elles sont plus distinctes et marquées dans la Taupe-Grillon.

Avant de pousser plus avant la comparaison qui nous occupe, cherchons ce que sont ces pièces anales. En admettant ce fait que dans les Crustacés le dernier zoonite ne présente jamais d'appendices, on serait tenté de considérer ces deux longs filaments de la Taupe-Grillon, et les deux filaments moins longs de la Locustaire, comme étant des décato-rhabdites. On pourrait appuyer cette manière de voir sur les articulations de ces filaments avec le décato-tergite (4), et en faire ainsi une dépendance du décato-urite. Ce qui paraît vrai dans les Orthoptères ne semble pas juste dans quelques autres ordres; aussi je préfère les considérer comme appartenant au dernier zoonite, avec toute réserve cependant; on ne voit pas d'ailleurs pourquoi ce dernier zoonite abdominal serait privé d'appendices. On peut considérer ces deux filaments comme étant les épimérites de l'endécato-urite. L'endécato-tergite (5) étant représenté par la plaque triangulaire placée au-dessus de l'anus, les deux plaques également triangulaires placées au-dessous, si évidentes dans la Taupe-Grillon, où elles présentent les orifices de deux glandes anales, me paraissent devoir être considérées comme le sternite divisé sur la ligne médiane, fait qui se rencontre fréquemment. Je ne crois pas qu'il

(1) Pl. XII, fig. 5.

(2) Pl. XII, fig. 6, 9 s.

(3) Pl. XII, fig. 6-7.

(4) Pl. XII, fig. 7,

(5) Pl. XII, fig. 7, 44, 44, p.

faillie les considérer comme étant les endécato-épisternites. En indiquant dans quel ordre disparaissaient les éléments du zoonite, nous avons par cela même expliqué notre manière de voir touchant la nature de ces pièces terminales.

Dans les Grillons, l'abdomen semble ne présenter que sept sternites, huit tergites, l'armure génitale et les pièces anales (1). En observant attentivement, on ne tarde pas à se convaincre que le proto-urite possède un proto-sternite à peine accusé par une légère cornéification, tandis que le proto-tergite s'unit au métha-thorax. La plaque sous-génitale est l'hebdo-sternite, et couvre la base de l'armure, qui semble suspendue aux huitième et neuvième tergites. Avec quelque attention on retrouve l'hogdo-sternite à la face supérieure de la plaque sous-génitale ; c'est un petit repli corné qu'il est facile de reconnaître, mais qui est très petit. Jusqu'à l'armure génitale donc, le même nombre d'éléments compose l'abdomen des Grillons. Après l'ennato-urite, les pièces deviennent confuses ; les trois pièces triangulaires, si nettement accusées dans le *Grillio-Talpa*, se soudent avec le décato-tergite. Les épimériles de l'endécato-urite sont très développés ; ils atteignent presque la longueur de la tarière.

Dans les Mantides, les Blattaires, l'abdomen présente de notables différences ; elles montrent combien les éléments peuvent, en se modifiant, donner naissance à des dispositions nouvelles. En apparence, la structure de l'abdomen des Mantes et des Blattes est la même que celle du Grillon. Dans un cas comme dans l'autre, c'est l'hebdo-sternite qui forme la plaque sous-génitale (2) ; l'armure est en rapport avec les hogdo et ennato-tergites ; enfin l'abdomen se termine par des pièces multiples, assez confondues et soudées entre elles ; mais dans le Grillon nous avons retrouvé la plaque correspondant à l'hogdo-sternite au-dessus de la plaque sous-génitale. Ici il n'en est pas de même, et l'hogdo-sternite semble avorté. A la base de l'armure, entre les extrémités antérieures des tergo-rhabdites, on trouve une pièce (3) que nous

(1) Pl. XI, fig. 6.

(2) Pl. XI, fig. 4 ; pl. X, fig. 7.

(3) Pl. X, fig. 8-9^e.

n'avons pas signalée en étudiant l'armure, et qui, lorsque nous commençons à étudier ces familles, nous embarrassait beaucoup. Elle était très difficile à faire rentrer dans la composition du zoonite post-génital; mais en considérant que l'hogdo-tergite chevauche sur le neuvième, on est conduit à penser qu'il pourrait bien en être de même du sternite. Et, en effet, ces pièces paraissent être les sternites correspondant aux tergites, qui s'unissent si intimement aux tergites de l'armure. Dès lors le type normal se reconstitue, avec une différence toutefois: l'oviducte, au lieu de s'ouvrir entre l'hogdo et l'ennato-urite, s'ouvre entre l'hebdo et l'hogdo-sternite. Dans le *Mantis tessulata*, le chevauchement du sternite est très remarquable; on le retrouve presque comme partie constituante de l'armure. Dans les *Blaberus*, il est très considérable; quant aux pièces anales, sauf quelques soudures, elles sont les mêmes.

Ceci montre que l'oviducte peut s'ouvrir entre les différents zoonites qui terminent l'abdomen; car dans le Grillon et la Locuste, c'est entre le neuvième et le huitième; dans les Mantes et les Blattaires, entre le huitième et le septième.

Dans les Phasmides (1), on retrouve le type ordinaire. La plaque sous-génitale est formée par l'hogdo-sternite. Dans les Acridiens même chose; mais tandis que chez les Phasmes, et, en particulier, l'*Acrophylla chronus*, les deux épimériles de l'endécato-urite présentent un développement considérable, une transformation en véritables folioles, chez les Acridiens (2) c'est à peine si on les retrouve sous forme de petits tubercules latéraux. Ici, de plus, tous les éléments du décato-urite et de l'endécato-urite sont soudés, et forment une sorte de corps pyramidal.

Dans les Forficules, la terminaison de l'abdomen présente des différences bien plus considérables; elles vont nous fournir l'occasion, dans l'étude qui nous reste à faire de ces insectes, de reconnaître et d'admirer cette tendance économique de la nature, qui, avant de créer de nouveaux organes, transforme, autant qu'elle le peut, les organes déjà existants, et les applique à de

(1) Pl. X, fig. 42.

(2) Pl. XII, fig. 1 B

nouvelles fonctions. Nous avons déjà dit que plusieurs sternites correspondants à l'armure avortaient ; il semble qu'il en est de même de quelques tergites : quand on compte les anneaux (1) de l'abdomen, on trouve sept sternites, huit tergites et la pince caudale. Le premier zoonite est complet et bien développé, chose importante, comme nous le verrons plus loin. Quand on a enlevé les sept premiers urites (2), on n'a plus qu'un tergite épais, robuste et fortement corné, qui supporte les deux branches du forceps. A sa face inférieure, on trouve l'orifice de l'oviducte et l'anus, il n'y a pas de sternite ; de chaque côté de l'anus et de l'oviducte (3), on voit une pièce latérale légèrement cornée : enfin, entre les deux branches du forceps et à leur base, se trouve une pièce carrée très forte : telles sont les parties dont il faut chercher la signification. D'abord ce tergite, qui est le huitième, présente deux sillons, deux dépressions parallèles à son bord antérieur, que Westwood avait remarquées, et qu'il avait considérées, avec juste raison, comme les indices de deux anneaux rudimentaires (*On modern classification*). J'ai eu la certitude que cette appréciation de Westwood était exacte ; car, en faisant bouillir cette pièce dans l'eau acidulée d'acide chlorhydrique, qui respecte la partie cornée et dissout les membranes, j'ai pu désarticuler les anneaux rudimentaires, et arriver ainsi à reconnaître dans l'abdomen des Forficules dix tergites au lieu de huit. Le dixième, habituellement si peu développé, prend ici un accroissement énorme dont nous allons voir la raison. Dès lors l'avortement des sternites porte sur les huitième, neuvième et dixième. Quant aux pièces terminales qui entourent l'anus, nous les retrouvons toutes. D'abord l'endécato-tergite est évidemment cette pièce quadrilatère (4), forte, presque soudée avec le décato-tergite, que nous avons notée entre les branches de la pince. Évidemment les deux épimériles (5) de l'endécato-urite sont

(1) Pl. XII, fig. 8.

(2) Pl. XII, fig. 9.

(3) Pl. XII, fig. 9 n, n, 11^e.

(4) Pl. XII, fig. 9, 11.

(5) Pl. XII, fig. 9 P P.

transformées ici en crochets aigus et forment les branches du forceps ; enfin les deux pièces sous-anales (1), que nous avons dites être le onzième sternite, sont représentées ici par ces deux impressions cornées, latérales à l'anus et à l'orifice de l'oviducte. Il n'y a de différence que dans les formes et un peu dans la position ; les rapports sont les mêmes. Pourquoi l'anus est-il à la face inférieure ? pourquoi les pièces terminales semblent-elles avoir cheminé vers l'oviducte ? La raison en est évidemment dans les nouvelles fonctions des parties. D'une part, trois sternites avortent ; de l'autre, l'endécato-tergite se développe beaucoup, pour fournir une base solide aux pinces : il doit naturellement en résulter un changement, car la partie dorsale se développe seule ; aussi se produit-il un mouvement d'incurvation, qui reporte en dessous et vers l'orifice génital l'anus et les deux plaques des endécato-sternites.

Pour avoir une pince, un forceps, qu'a-t-il fallu faire ? Rendre résistants ces filaments si grêles et si longs des Grillioniens, les courber l'un vers l'autre, et insérer à leurs bases des muscles adducteurs et abducteurs puissants. Tout cela existait ; il a suffi d'en accroître les proportions aux dépens des autres parties ; aussi voyons-nous ces huitième et neuvième zoonites à l'état rudimentaire, tandis que le dixième est développé outre mesure. On trouve une preuve de plus de l'analogie des pinces des Forficules avec les longs filaments des Grillons, dans l'ouvrage si remarquable de l'entomologiste anglais que je citais plus haut. Westwood, en parlant des formes des pinces dans les différentes espèces, sans s'occuper des parties du scléroderme qui les forment, dit que dans les *Euplexoptera*, comme il les nomme, on trouve des espèces rares qu'il possède, dont les pinces sont droites, longues et grêles. N'est-il pas évident que ces espèces font le passage entre celles qui ont une pince solide, courbée, et les Grillioniens ?

En résumé, l'abdomen des Orthoptères se compose de onze urites distincts, tantôt complets, tantôt en partie avortés. En par-

(1) Pl. XII, fig. 9 n-n.

tant d'un type que l'on peut représenter par une figure théorique (1), on peut se rendre facilement compte de toutes les modifications que présente l'ordre. En effet, on voit que le proto-urite, formé tantôt par un tergite et un sternite, manque souvent de sternite ; que son tergite se soude fréquemment au métatergite ou thorax ; que la plaque sous-génitale est formée, tantôt par l'hebdo-sternite, tantôt par l'hogdo-sternite ; que lorsque l'hebdo-sternite est sous-génital, l'hogdo-urite est couvert et caché par l'hebdo-urite ; que l'armure génitale, quand elle se développe, est formée aux dépens de l'ennato-urite dont les éléments primitifs prennent un développement considérable ; que le décato-urite ne présente qu'un tergite ; que l'endécato-urite, formé de cinq pièces, représente un urite, dont le sternite est bifide, dont les épimériles se sont allongés en forme de stylets ; enfin que, dans quelques cas, les hogdo et ennato-urites restent rudimentaires, que leurs tergites seuls développés s'unissent intimement au décato-tergite, qui seul se développe beaucoup, pour donner attache aux *endécato-épimériles* courbés en pinces.

Peut-être serait-il commode, pour les descriptions qui nous restent à faire, d'employer les noms de *prégénital* (2) pour le zoonite qui précède l'orifice de l'oviducte, et qui fournit la plaque *sous-anale* ou mieux *sous-génitale* ; de *post-génital* (3), pour celui qui suit et dont les éléments forment l'armure ; enfin de *préanal* (4) et d'*anal* (5), pour ceux qui se rencontrent entre l'armure et l'anüs.

§ IV.

Les armures génitales femelles des Hyménoptères et des Orthoptères sont, avons-nous dit, composées sur un même plan ; mais elles présentent des différences en rapport avec l'organisation propre à chacun des ordres, qu'il est utile d'ap-

(1) Pl. XI, fig. 43.

(2) Pl. XI, fig. 43, 8^r, 8^s.

(3) Pl. XI, fig. 43, 9^r, 9^s.

(4) Pl. XI, fig. 43, 10^r, 10^s.

(5) Pl. XI, fig. 43, 11^r, 11^s.

précier. Il est, en effet, curieux de voir comment, en partant de ce zoonite type primitif, la nature a fait ici un aiguillon de Guêpe, là un oviscapte de Sauterelle (1).

Le sternite des Orthoptères est toujours plus complexe que celui des Hyménoptères. Les supports qui prolongent les lèvres de la gouttière dont il est creusé sont longs et grêles dans les Hyménoptères ; ils vont s'articuler à l'extrémité antérieure des épisternites, en décrivant une courbure qui embrasse cette extrémité. Dans les Orthoptères, au contraire, ils sont courts, droits, et unis entr'eux par une pièce transversale. L'angle dorsal de la base du sternite, simple dans les premiers, porte dans les seconds une pièce triangulaire qui sert à de nouvelles articulations.

Ces différences deviendraient bien plus considérables et marquées, si nous prenions les sternites des Phasmides, Mantides, Blattaires et Acridiens. Ici, en effet, le sternite est une pièce médiane dont la forme s'éloigne beaucoup de celle des Orthoptères à oviscaptes complets, et par suite de celle des Hyménoptères.

Les épisternites présentent une différence capitale, que l'on peut dire caractéristique. En effet, nous les avons toujours vus, quand ils existaient, formés par une seule pièce ; tandis que dans les Hyménoptères, toujours ils portaient un appendice, la valve du fourreau. En sorte que l'on peut se demander si cette longue pièce de l'oviscapte de la Locuste, par exemple, est seulement l'épisternite démesurément allongé, et protégeant le sternite sans pourtant lui faire un véritable fourreau ; ou bien si elle est l'épisternite, et son appendice le sterno-rhabdite, unis et confondus en une seule pièce. Dans l'une et dans l'autre hypothèse, la différence reste toujours très grande.

Le tergite, l'épimérite et le tergo-rhabdite sont les pièces qui se ressemblent le plus ; aussi serait-il très difficile de dire en quoi elles diffèrent, par exemple, dans le *Syrex gigas*, l'*Ephialtes ma-*

(1) Je ne puis renvoyer ici minutieusement à toutes les figures des armures des Orthoptères et des Hyménoptères. Pour les premiers, les figures sont déjà suffisamment connues ; pour les seconds, il serait utile de voir les planches publiées en 1849 et 1850 dans les *Annales des sciences naturelles*

nifestator et le *Decticus verrucivorus*, ou le *Grillus domesticus* et l'*Æchantus pellucens*. Ces trois pièces, toujours réunies dans les figures, sont celles qui mettent sur la voie le plus sûrement, quand il s'agit de retrouver les analogies.

Le mode d'union de ces parties présente des différences non moins grandes. Ces pièces terminales, de la base du gorgeret ou sternite, s'articulent avec les épisternites par quatre points ; aussi les mouvements de ces deux pièces l'une sur l'autre sont-ils très limités. Dans les Hyménoptères, l'absence de ces pièces est la cause d'un mode tout différent d'articulation. Toutefois on rencontre comme le commencement de cette union dorsale du sternite avec l'épisternite, dans les Sirex, les Tenthredes ; mais cette articulation se fait avec le bord inférieur de l'épisternite, et non avec son bord supérieur.

Quant aux assemblages, ils offrent encore un caractère particulier aux Orthoptères. En général, dans l'ordre précédent, les tergo-rhabdites ou stylets étaient plus ou moins enfermés dans le sternite, qui n'était protégé que par les valves de son fourreau : aussi toujours ce qui frappait d'abord, c'était le gorgeret, le sternite. Ici c'est le sternite qui est caché, et les tergo-rhabdites, les épisternites qui sont apparents ; de plus, dans les Hyménoptères, jamais on ne voit les sterno-rhabdites contracter d'adhérences avec les autres pièces de l'armure. Ici c'est tout le contraire, des assemblages puissants unissent les épisternites et les tergo-rhabdites. Il faut toutefois en excepter les Grillioniens, chez qui la tarière se présente absolument comme celle des Hyménoptères, dépourvue du fourreau des sterno-rhabdites. Du reste, ces assemblages se font dans les deux ordres de la même manière. C'est le tergo-rhabdite qui fournit les mortaises où viennent se loger les bords inférieurs des sternites ou des épisternites.

Pour l'abdomen en général, nous allons trouver des différences notables. Le zoonite anal et le préanal n'existent pas chez les Hyménoptères ; toutefois je crois qu'il faut considérer comme en étant les représentants, des impressions cornées vagues à peine sensibles que l'on rencontre autour de l'anus. Quant aux deux tubercules auxquels Westwood attache beaucoup d'importance,

et qui sont insérés sur deux échancrures du tergite de l'armure dans les Tenthredines et les Ichneumons, il me paraît incontestable qu'ils sont les représentants de ces longs filaments de la Taupe-Grillon, que l'on retrouve si petits dans les Acridiens, si modifiés dans les Forficules. L'urite post-génital, celui de l'armure, n'occupe pas le même numéro d'ordre dans les deux cas : le huitième dans les Hyménoptères, il est le neuvième dans les Orthoptères. Je crois qu'il n'y a qu'une fausse apparence due à des chevauchements. Les entomologistes sont tous d'accord sur ce point, savoir, que des éléments de l'abdomen viennent se souder aux éléments du métathorax chez les Hyménoptères ; mais ils ne s'entendent pas sur le nombre : tantôt c'est un, tantôt deux, peut-être trois ; et comme ces chevauchements sont très embarrassants, Newport a proposé d'admettre une partie intermédiaire à l'abdomen et au thorax. C'est éluder la difficulté, ce n'est point la résoudre. Il me paraît plus naturel de considérer le proto-urite comme étant soudé dans les deux cas au métathorax, avec les particularités propres à chaque ordre ; dès lors l'armure est formée par l'ennato-urite, et la différence qui existe entre les Orthoptères et les Hyménoptères est celle-ci : dans les uns, on retrouve le passage entre la soudure métathoracique ; dans les autres, la soudure est telle que le deuto-urite semble être le premier. Ce qui met hors de doute cette manière de voir, c'est que dans les Forficules, on trouve un nombre égal de segments à celui que l'on compte chez les Acridiens, les Phasmides ; mais tandis que, dans les premiers, le proto-sternite est parfaitement développé et distinct du métathorax, dans les seconds ils n'existent pas, et le proto-tergite se remarque uni au métatergite. Dans les différents genres et espèces la démonstration est absolue ; il n'y a qu'à chercher pour trouver tous ces passages intermédiaires. Du reste, ces considérations reviendront plus tard à la fin de ce travail. Enfin le zoonite pré-génital n'aurait point de sternite dans les Hyménoptères, tandis qu'il en présente toujours dans les Orthoptères.

Les parties molles offrent des analogies et des différences qui sont déterminées par les dispositions des parties solides ; mais il

en est une qu'il est curieux de noter : toujours entre l'armure et le vagin s'ouvre une glande , quelquefois plus d'une. Là elle est une glande vénifique ; ici elle est une poche copulatrice ou une glande sébifique : aussi tantôt s'ouvre-t-elle à la base du sternite , qui doit porter son produit dans la place qu'il fait ; tantôt s'ouvre-t-elle plus avant , afin d'invisquer les œufs à leur passage. Quant l'oviscapte n'existe pas , c'est sur le côté dorsal de l'oviducte , près de son orifice extérieur , qu'elle s'ouvre , comme cela se voit dans le *Grillio-Talpa*.

§ V.

L'oviscapte pourrait-il servir à caractériser les grandes divisions très naturelles de l'ordre des Orthoptères ? — Il est positif que la tarière d'un Grillon diffère essentiellement de celle d'une Locuste ; que l'une est caractéristique de la famille des Grillioniens , que l'autre est caractéristique de la famille des Locustaires : de telle sorte que l'une des armures étant donnée , on peut dire qu'elle appartient à telle ou telle famille. Il serait donc possible de tirer des caractères de cet organe , non pas qu'on pût , par exemple , diviser les Orthoptères en deux groupes : ceux qui portent une tarière , un oviscapte complet ou modifié , et ceux qui en sont totalement dépourvus ; car le genre *Grillio-Talpa* , que tout rapproche des Grillons , n'en a pas. Mais du moment que l'armure se constitue , elle présente des caractères plus saillants qu'elle ne le faisait pour les Hyménoptères. Ainsi les Acridiens ont une armure que rien ne peut faire confondre avec celle des autres familles. Les Mantides ne ressemblent pas aux Blattaires , ceux-ci diffèrent des Phasmiens ; quant aux Forficulaires , ils sont aussi éloignés des autres Orthoptères par leurs zoonites génitaux que par l'ensemble de leur organisation. Je crois donc que la composition des urites pré-génitaux et post-génitaux , telle qu'elle a été indiquée dans ce mémoire , pourrait fournir des caractères qu'il serait bon de joindre à ceux déjà connus.

On pourrait les formuler ainsi :

LOCUSTAIRES. — Plaque sous-génitale formée par l'*hogdo-sternite*.
— Urite post-génital ou *ennato-urite* complet. Ses éléments déve-

loppés forment un *oviscapte* plus ou moins saillant, composé en apparence de six éléments. *Ennato-sternite* bifide.

GRILLIONIENS. 1^{er} type. — Plaque *sous-génitale* formée par l'*hebdo-sternite*. — *Hogdo-urite* rudimentaire caché sous l'*hebdo-urite*. — *Urite post-génital*, *ennato-urite* incomplet. Ses éléments développés prennent la forme d'une tarière solide et résistante, présentant en apparence quatre éléments. Le médian *ennato-sternite* bifide; *ennato-épisternite* non développé.

2^e type. — Plaque *sous-génitale* formée par l'*hogdo-sternite*. — *Urite post-génital*; *ennato-urite* incomplet composé du *sternite* et *tergite*, qui ont la même forme que dans le reste de l'abdomen.

MANTIDES. — Plaque *sous-génitale* formée par l'*hogdo-sternite*. — *Urite post-génital*, *ennato-urite* complet. Les éléments peu développés dépassent à peine la plaque *sous-génitale*; les deux *épisternites*, distincts, enferment entre eux un très petit *sternite*. Ils sont unis l'un à l'autre par leur bord inférieur à l'aide d'une bandelette cornée. Chevauchement de l'*hogdo-sternite*, qui vient se placer entre l'orifice de l'oviducte et l'armure.

PHASMIDES. — Plaque *sous-génitale* formée par l'*hogdo-sternite* très développée, courbée en haut. — *Urite post-génital* incomplet; avortement de l'*ennato-sternite*, qui n'est représenté que par un repli membraneux.

BLATTAIRES. — Plaque *sous-génitale* formée par l'*hebdo-sternite* bilobé à son extrémité libre. — *Urite post-génital* complet; *ennato-sternite* petit, logé entre ces deux *ennato-épisternites* soudés en une seule pièce annulaire. Chevauchement de l'*hogdo-sternite*, qui vient se placer à la base de l'armure, entre elle et l'orifice de l'oviducte.

ACRIDIENS. — Plaque *sous-génitale* formée par l'*hebdo-sternite*. — *Urite post-génital*, *ennatourite* complet. Chevauchement de l'*ennato-épimérîte*, qui devient interne; articulation de l'*ennato-tergite* avec les *épisternites*. *Tergo-rhabdites* composés de trois pièces secondaires unies entre elles. Pas d'assemblage entre les *tergo-rhabdites* et les *épisternites*.

FORFICULAIRES. — Plaque *sous-génitale* formée par l'*hebdo-sternite*. — *Urites post-génitaur*; *hogdo-urite* et *ennato-urite* en

partie avortés, et représentés seulement par deux arcs cornés intimement soudés au *décato-tergite* fort développé. *Endécato-rhabdites* développés et modifiés en forme de pince.

§ VI.

Comment agissent les instruments dont nous venons d'apprendre à connaître l'organisation ? — Dans les Forficulaires et les Taupes-Grillons, la ponte des œufs doit être très simple, puisque l'oviducte se termine sans appareil spécial. Dans les autres familles, les armures génitales sont tantôt capables de pénétrer les corps, et tantôt incapables de remplir cette fonction ; aussi leur mode d'action est-il différent.

Je dois dire que, pour avoir une connaissance parfaite du jeu de ces organes, il serait utile de faire de longues observations sur les animaux au moment où ils déposent leurs œufs. Cette étude, longue et difficile, peut se faire plus facilement et avec plus de fruit maintenant que la disposition des organes spéciaux est connue.

Dans les *Locustaires*, quelle est la pièce qui pénètre la première ? Il est quelques *Dectiques*, le *griseus*, quelques *Phanéroptères*, les *Acanthodes*, les *Pseudophylles*, les *Ptérochrozes*, dont le bord inférieur du tergo-rhabdite et le bord supérieur du sterno-rhabdite sont garnis de dents peu prononcées dirigées en avant ou en arrière. Il est douteux que ces dents soient suffisantes pour inciser des parties dures : elles sont plutôt mousses que tranchantes et acérées ; aussi ne doivent-elles pas jouer un rôle bien important pendant l'action de l'armure ; elles ont néanmoins une action, mais une action très faible qui ne peut nous faire pressentir laquelle des parties fraie la voie aux autres. Dans les cas où l'oviscapte est courbé, il est de toute évidence que les tergo-rhabdites sont les premiers à pénétrer ; dans les autres cas, il doit en être de même : car, ainsi que les représentent les auteurs, les *Locustaires* abaissent leur oviscapte, les rendent perpendiculaires à la direction de leur corps, pour l'introduire en terre. Dans ce mouvement, les tergo-rhabdites sont repoussés par le reste de l'ar-

mure et dépassent son extrémité; on n'a qu'à abaisser fortement l'oviscapte, pour apercevoir ce mouvement des tergo-rhabdites. Du reste, en se rapportant à l'anatomie de ces pièces, on reconnaît que les tergo-rhabdites sont les pièces qui jouissent du plus de mobilité; il est donc probable qu'ils pénètrent les premiers, mais leur action est très limitée. Le sternite est trop grêle, trop faible pour avoir une action bien efficace. Quant aux épisternites, ils sont si fortement unis à la base du gorgeret, ou sternite, que les mouvements qu'ils peuvent exécuter sont à peine sensibles. Quand on examine l'oviscapte d'une Locuste vivante, on en voit les éléments se mouvoir avec beaucoup de rapidité dans des directions différentes; les assemblages en coulisse qui les unissent permettant un glissement qui s'exécute avec beaucoup de facilité. Mais c'est tout au plus si l'extrémité des tergo-rhabdites dépasse celle des épisternites; aussi est-on porté à croire que cet instrument s'insinue plutôt qu'il ne perfore en faisant un véritable trou. Du reste, les formes de l'oviscapte des Locustaires sont très variables, les dentelures sont très différentes; aussi doit-il y avoir une grande variété d'action. Ainsi l'oviscapte des Acanthodes, de l'*Acanthodis aquilina* en particulier, est très développé; celui des *Pseudophyllus* (*P. neriifolius*) l'est de même avec une forme un peu différente. Dans les deux cas c'est l'épisternite qui a pris ce grand développement; le sternite est filiforme et le tergo-rhabdite très étroit. Le premier porte des dents dirigées en avant, et dans le second elles le sont en arrière. N'est-il pas évident, par exemple, que l'oviscapte des *Pterochroza ocellata* doit agir d'une tout autre façon que l'organe lamellaire des Acanthodes? Son extrémité rappelle, par sa résistance, ses stries, ses dentelures, par le volume égal des tergo-rhabdites et des épisternites, la tarière des Grillons.

Il n'est pas douteux que les œufs n'arrivent dans le lieu où ils doivent être déposés en glissant entre les valves de l'oviscapte; la disposition de la plaque sous-génitale favorise leur introduction entre ces deux valves, que l'animal peut, du reste, écarter à volonté. Remarquons que, lorsque l'écartement a eu lieu, les lobes du sternite jouent le rôle de ressort et rapprochent les valves.

Du reste, ces mouvements longitudinaux rapides et peu étendus des éléments de l'oviscapte doivent faciliter le glissement des œufs.

Dans les Grillioniens pourvus de tarière, le sternite est très développé ; il doit donc y avoir quelque différence dans l'action. Les tergo-rhabdites pénètrent les premiers ou simultanément avec les lobes des sternites. Dans le *Grillus domesticus* (1) l'un et l'autre sont acérés, leur longueur est la même ; mais ils limitent réciproquement leur mouvement par des dilatations que portent leurs extrémités.

L'*Æchantus pellucens* présente une tarière dont le mode d'action me paraît difficile à bien saisir. Les lobes du sternite (2) sont très obtus à leur extrémité, et couverts de dents et de crochets dirigés en avant ; on ne peut, quand on les considère, leur accorder la faculté de pénétrer les corps. Quant aux tergo-rhabdites, ils sont plus acérés, et dans des conditions telles qu'ils peuvent perforer. Mais ils sont unis ensemble sur la ligne médiane par un assemblage assez solide, en sorte que leur action doit être simultanée ; toujours est-il évident que c'est eux qui doivent pénétrer avant les sternites.

Les pièces de l'armure des Acridiens n'ont et ne peuvent avoir qu'une espèce de mouvement : unies par des membranes, elles ne peuvent s'écarter latéralement ; mais entièrement libres de haut en bas, elles peuvent s'éloigner beaucoup dans ce sens. Les puissances appliquées à produire ce mouvement sont extrêmement grandes ; la forme de l'apophyse produite par l'épimérîte rentré nous l'indique. Le mode d'insertion des fibres musculaires concourt à favoriser le jeu des pièces ; l'écartement peut être tel que souvent on rencontre des Acridiens conservés dans l'alcool dont les tergo-rhabdites semblent être le prolongement des épisternites. Quand le moment de la ponte est venu, l'insecte introduit les extrémités crochues de son armure dans les fissures du lieu qu'il a choisi ; la direction même des courbures de l'organe fait

(1) Pl. XI, fig. 41.

(2) Pl. XI, fig. 42 f.

que pendant l'écartement il reste fixé ; aussi , grâce aux puissances musculaires, la fissure est-elle bientôt suffisamment agrandie. Dans quelques cas les cavités peuvent être creusées directement ; l'insecte incurve en bas l'extrémité de son abdomen , et fixe solidement ses tergo-rhabdites : il se place ainsi dans des conditions telles que la force qui écartait les pièces inférieures des pièces supérieures a pour effet de redresser celles-ci. Dans ce mouvement l'extrémité abdominale décrit un arc de cercle de bas en haut dont le centre est à l'articulation de l'épimérite. Si les épisternites rencontrent devant eux des obstacles, ils les soulèvent par une espèce de foussement. Certainement en répétant plusieurs fois ces mouvements, l'Acridien arrive à creuser une dépression propre à recevoir les œufs.

Dans les *Blattes*, les *Mantes*, les *Phasmides*, l'oviscapte ne peut pénétrer les corps. Il n'en était d'ailleurs pas besoin. Les organes mous peu résistants dont ces animaux sont munis me paraissent propres à diriger les œufs, à faciliter leur fécondation et le dépôt de cette matière spéciale dont ils sont entourés, qui forme en se desséchant ces coques, ces nids singuliers caractéristiques des trois familles. Souvent, dans les *Phasmides* que j'ai pu étudier, j'ai recueilli des œufs retenus entre les sterno-rhabdites et les épisternites. Si l'on observe que c'est entre ces pièces que s'ouvrent la poche copulatrice et les glandes sébifiques, on comprendra que le retard apporté à la marche des œufs devant ces orifices favorise les actes physiologiques que j'indiquais. De plus, les pièces de l'armure forment un véritable canal, et dirigent les germes dont le dépôt régulier s'effectue avec plus de facilité que lorsque l'abdomen se termine simplement.

Il ne me reste qu'un mot à dire sur les Taupes-Grillons et sur les Forficules. Les œufs doivent tomber de l'abdomen, et être déposés là où se trouve l'orifice de l'oviducte. Il ne serait pas impossible que les Forficules se servissent de leur pince pour fixer leur abdomen pendant la ponte, qui doit se faire sans aucune autre particularité, puisque l'armure manque.

§ VII.

Historique.— Pour terminer ce qui a trait à l'armure génitale femelle des Orthoptères, je dois dire quelles recherches antérieures avaient été faites à son égard, et quels renseignements il m'a été donné de puiser dans les livres. Comme pour les Hyménoptères, je me suis placé à un point de vue tout différent de celui où se sont placés les auteurs qui ont écrit à ce sujet. Je n'ai pas considéré seulement la partie saillante de l'oviscapte, je l'ai étudié dans ses rapports avec ses parties basilaires, et dans ses rapports généraux avec le reste de l'abdomen. Aussi les résultats auxquels j'ai été conduit sont-ils bien différents de ceux auxquels sont arrivés les entomologistes peu nombreux qui s'en sont occupés. Les travaux faits sur les oviscaptés des Orthoptères sont moins nombreux que ceux auxquels ont donné lieu les aiguillons et les tarières. Néanmoins des erreurs considérables se sont glissées dans les appréciations : il est, je crois, utile de les relever.

Il est un auteur que l'on regrette de voir muet sur les mœurs des Orthoptères ; ses observations, empreintes d'un cachet de vérité si constant, eussent pu nous aider à saisir plus facilement l'organisation et le jeu des parties. Réaumur ne s'est point dans ses mémoires occupé de cet ordre.

Burmeister et Westwood sont les deux auteurs qui donnent le plus de détails sur l'abdomen ou les armures des Sauterelles ; c'est surtout des travaux de ces auteurs que je vais m'occuper.

Burmeister. — Dans son *Manuel d'entomologie* (traduction anglaise), cet auteur classe les oviscaptés en trois espèces : il place les organes des Orthoptères dans la seconde, les *vagina bivalvis*. Quand le développement est le plus complet, il se compose d'un tube en forme de sabre courbé en haut, dans lequel l'oviducte s'ouvre, et qui a deux valves. La valve interne correspond au dernier anneau de l'abdomen. Kirby et Spence ont mentionné six pièces ; mais Burmeister n'a jamais rien vu de pareil. Dans les *Grillus* (les Acridiens des Français), au lieu de ce vagin saillant, on observe quatre prolongements courts et

gros. Les inférieurs mobiles s'articulent avec les supérieurs solidement fixés aux téguments de l'abdomen. Une apophyse interne sert à l'insertion des muscles qui les meuvent. L'orifice du vagin se place entre les deux appendices supérieurs, et l'anus au-dessus des supérieurs. On peut comparer ces appendices inférieurs et mobiles aux deux valves du vagin bivalve des Locustes; les deux supérieurs aux appendices contigus à l'anus.

Nous trouvons ici des comparaisons qui sont toutes entachées d'erreurs. Ces erreurs tiennent à ce que toujours l'analogie n'a été recherchée que pour les pièces saillantes, tandis que nous l'avons vu, le meilleur moyen de ne pas s'égarer dans ces recherches était de partir des pièces fondamentales développées le plus régulièrement. D'abord, cette manière de s'exprimer, le vagin se prolonge, n'est pas exacte; elle semble indiquer que les oviscaptés ne seraient que la prolongation cornée des dernières parties de l'oviducte. L'armure n'appartient pas, comme on a pu le voir, à l'orifice vaginal. Pour les Acridiens, il y a erreur: le vagin ne se place pas entre les appendices inférieurs; il est intimement uni à la face supérieure de la plaque sous-génitale (1); il ne pourrait d'ailleurs se placer entre ces pièces, puisqu'elles sont unies entre elles, et qu'une glande s'ouvre sur la membrane de jonction (2).

L'erreur la plus grande est celle-ci: les deux pièces supérieures de cette armure seraient les analogues des deux stylets qui terminent l'abdomen des autres Orthoptères, et qui, dans les planches jointes à ce mémoire, sont notés par la lettre P. En laissant l'erreur de comparaison, d'analogie, il y a une erreur anatomique. On peut voir sur les Acridiens (3) les rudiments tuberculeux des stylets dont il est question; dès lors ces deux pièces supérieures de l'armure ne peuvent être leurs analogues. C'est là une

(1) Voyez les planches relatives aux Acridiens. Dans l'*Acridium dur.* on trouve l'orifice de l'oviducte tout près et fixé par sa paroi inférieure à la plaque vers son échancrure médiane qui porte une sorte d'épine: la séparation entre l'armure et le vagin est donc très grande.

(2) Pl. III, fig. 4, 4'.

(3) Pl. III, fig. 1 P.

erreur des plus grandes, et elle se trouve développée; car, dit l'auteur dans un cas, ces pièces font partie intégrante du vagin, tandis que dans l'autre elles sont placées à côté de l'anüs.

L'auteur compare ces pièces avec celles des Diptères, qui portent aussi un vagin bivalve; mais nulle part il ne touche les questions de savoir quels rapports ont l'oviscapte et le reste de l'abdomen, quelle est la valeur des pièces qui le composent.

Westwood. — Dans son ouvrage *sur la classification des Insectes*, cet auteur s'occupe de l'abdomen et des organes génitaux externes des familles que nous venons d'étudier. On n'y trouve pas la description générale ou particulière d'un oviscapte. La question qui semble avoir attiré son attention est celle qui a trait à la composition de l'abdomen; aussi entre-t-il dans quelques détails à propos de ses *Euplexoptera*, qui correspondent aux Forficulaires. Il dit (1) que l'oviscapte des *Gryllidæ* (nom que les entomologistes anglais donnent à nos Locustaires) est composé de plusieurs pièces aplaties variables pour la forme et la longueur, appliquées les unes contre les autres pendant le repos, mais que l'Insecte peut écarter pour permettre le passage d'un œuf entre elles. Dans les dessins qui précèdent l'histoire de cette famille (2), l'auteur représente les six éléments réunis ou séparés; quant à leurs relations, à leurs rapports avec les parties qui les supportent, il n'en est pas question; il note les deux appendices (*process*) voisins de l'anüs. La question des analogies n'a pas été touchée.

Dans l'histoire des *Locustidæ*, qui correspondent à nos *Acri-diens*, on trouve que les femelles sont dépourvues d'un oviscapte allongé et saillant, que le segment terminal du corps est muni de quatre appendices courts, coniques, cornés, qui représentent les parties de l'oviscapte des *Gryllidæ*. Dans la partie générale qui précède l'histoire des Orthoptères, on trouve encore (4) que les appendices qui terminent l'abdomen man-

(1) *On modern classification*, vol. I, p. 453.

(2) *Id.*, fig. 55-12.

(3) *Id.*, vol. I, p. 657.

(4) *Id.*, vol. I, p. 440.

quent dans les Locustides. Ici nous trouvons une comparaison sans démonstration : nous avons vu que le rapprochement entre les armures des Locustaires et des Acridiens était le plus difficile ; et peut-être les entomologistes qui s'occuperont de la question ne seront-ils pas d'accord avec nous sur la nature de cette apophyse musculaire. L'auteur ne donne pas les raisons qui le portent à admettre ces analogies ; toutefois les résultats auxquels nous sommes arrivé sont conformes à ceux formulés par M. Westwood, et l'appréciation portée par cet illustre entomologiste serait pour nous l'assurance que nous sommes dans le vrai ; mais il est un point qui n'est pas d'accord avec ce qui a été dit plus haut ; le segment terminal porterait l'armure, et serait dépourvu des soies (*process*) des appendices voisins de l'anüs. Il a été démontré (1) que les éléments terminaux de l'abdomen, unis ensemble, formaient une pyramide en arrière de l'armure, que celle-ci était unie au neuvième anneau, et que les soies ou appendices étaient rudimentaires en forme de tubercules.

L'oviscapte des *Achetidæ* (*Grillioniens* des entomologistes français) est signalé dans les figures (2) ; il y est montré composé de quatre éléments, mais il n'est pas décrit. Pour les *Blattidæ* ou *Blattaires*, l'auteur, sans entrer dans plus de détails, nie qu'il existe un *forceps*, comme l'avait avancé M. Curtis (3). C'est un épaississement des membranes qui s'étend entre les appendices terminaux et qui relie ainsi la capsule (il est question de la Ponte). Ici se trouve une erreur que Curtis n'avait pas faite puisqu'il parlait d'un *forceps* ; bien certainement le mot était fautif, mais il indiquait que cet auteur avait aperçu l'armure. Ainsi non seulement il existe une armure niée par M. Westwood (*but the insect is furnished with no such instrument*), mais encore les membranes ne s'étendent pas entre les appendices terminaux.

On ne trouve aucun renseignement sur la famille des *Mantides* ; quant aux *Phasmides*, ce seraient les appendices terminaux qui, ayant pris la forme de plaques inarticulées, serviraient à

(1) Pl. XII, fig. 1, etc.

(2) *Loc. cit.*, fig. 54-1.

(3) *Id.*, p. 520.

déposer les œufs ; dans les espèces de l'Australie elles acquièrent une grande longueur (1). La figure qui accompagne le texte est identique avec celle qui a été donnée dans ce mémoire (2) ; elle montre au-dessus de la plaque sous-génitale les éléments de l'armure, et l'on ne comprend pas pourquoi l'auteur attribue le dépôt des œufs à ces longues folioles.

Restent enfin les *Forficulaires*, séparés des Orthoptères sous le nom de *Euplexoptera*. Ici l'auteur se livre à une discussion approfondie sur le nombre des segments, comme il les appelle, qui composent l'abdomen dans le mâle et dans la femelle. Il admet (3) que les deux stries (*two slight transverse impressions*), présentés par le dernier segment abdominal de la femelle, sont les représentants de deux segments bien développés chez le mâle. Aussi a-t-il, avec juste raison, rapporté au type primitif la composition de l'abdomen des Forficules. Quant aux pinces, il ne les compare pas aux filaments terminaux de l'abdomen ; il dit seulement qu'elles peuvent être un instrument d'attaque ou de défense.

En résumé, Westwood n'a pas étudié séparément l'armure des anneaux terminaux de l'abdomen ; aussi les a-t-il quelquefois confondus. Les descriptions qu'il donne sont fort incomplètes ; on n'y rencontre d'ailleurs aucune comparaison générale, aucune recherche touchant l'origine des pièces qui composent l'oviscapte.

M. Léon Dufour, dans son travail sur l'anatomie des Orthoptères (4), n'a donné aucune description de l'oviscapte des Sauterelles ; il décrit toutefois les pièces que l'on rencontre à l'extrémité de l'abdomen des femelles des Mantides. J'aurai l'occasion, à propos des Hémiptères, de faire voir que cet auteur cherche surtout à comparer les pièces copulatrices femelles aux parties génitales externes des animaux supérieurs ; aussi dit-il que les deux panneaux ou pièces latérales qui cachent la dernière plaque

(1) *Id.*, p. 434.

(2) *Id.*, fig. 53-7.

(3) *Loc. cit.*, vol. I, p. 402 et suiv.

(4) *Recueil des mémoires des savants étrangers*, 1841, t. VII, p. 365.

abdominale constituent les grandes lèvres. Il ajoute : « La paire la » plus intérieure des pièces copulatrices occupe le centre du faisceau, et me paraît devoir remplir les fonctions d'un oviscapte. » C'est évidemment le sternite qui se trouve désigné dans cette description. Il devient dès lors manifeste que l'auteur n'a pas songé à comparer la totalité de l'armure de la Mante à l'oviscapte d'une Locustaire. Le peu de chose qui a été écrit sur le sujet qui nous occupe est très difficile à comprendre. Cette citation du travail de M. Léon Dufour en fournirait la preuve s'il était besoin, car on y trouve une seule pièce assimilée à un organe très complexe.

Il y a d'ailleurs dans ce travail quelques erreurs. La plaque sous-anale n'est pas la dernière de l'abdomen ; elle est la septième, et nous avons trouvé quatre zoonites après elle. L'oviducte s'ouvre à la face supérieure de cette plaque, et non entre les éléments de l'armure.

M. Léon Dufour a reconnu et décrit les pièces de l'armure des Mantès, sans les comparer aux autres armures de l'ordre : c'est à cela qu'il faut attribuer les quelques erreurs que je viens de citer.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE X.

Fig. 1. Profil de l'abdomen du *Dicticus verrucivorus*, montrant le nombre de zoonites.

Fig. 2. Armure génitale femelle du *Dicticus verrucivorus* ; tous les éléments sont écartés. *b*, ennato-tergite (écaille anale) ; *c*, ennato-épimérite ; *i*, ennato-tergorhabdite (stylet) ; *f*, ennato-sternite (gorgeret) ; *dg*, supports et pièce triangulaire du sternite, qui servent à ses articulations avec les pièces latérales ; *a, a'*, ennato-épisternite et ennato-sterno-rhabdite confondus (écailles latérales, valves du fourreau). — Cette figure a pour but de montrer les éléments de l'armure et leur union ; toutes les pièces sont vues par le dos. J'emploie la même notation que pour les Hyménoptères, afin que, dans la comparaison des deux ordres, il soit plus facile de reconnaître les pièces analogues.

Fig. 3. Les mêmes pièces vues de profil : de plus, les rapports de l'oviducte *o* et du rectum *R* ont été conservés, ainsi que ceux des hogdo, decato, endecato-urites, marqués 8¹, 8², 40¹, 11¹. — Cette figure donne une idée très exacte du

mode d'union des pièces entre elles, et de l'armure avec le reste de l'abdomen ; elle montre aussi très bien ce que j'ai appelé *zoonite pré-anal* et *anal pré-génital* et *post-génital*.

Fig. 4. Sternite (*f*), épisternite (*a a'*), épimérite (*c*), vus en dessous. — Cette figure a pour but de bien montrer les rapports des articulations du sternite avec les épisternites.

Fig. 5. Portion tergale de l'armure. L'épimérite (*c*), le tergo-rhabdite (*i*), le tergite (*b*). — Ces trois pièces dans la série des figures sont les plus faciles à comparer.

Fig. 6. Extrémité de l'oviscapte, vue par la face intérieure pour montrer les rapports d'assemblage des trois pièces qui composent la valve.

Fig. 6'. Coupe perpendiculaire à son axe de l'oviscapte, pour montrer le mode d'assemblage.

Fig. 7. Abdomen de la *Mantis tessellata*, dont les urites sont numérotés.

Fig. 8. Profil de l'armure génitale. — Cette figure montre les rapports intimes de l'hogdo-urite, noté 8₁, 8₂, avec l'armure. L'hogdo-sternite, que nous avons dit chevaucher, se remarque en avant de l'armure entre les extrémités antérieures des tergo-rhabdites.

Fig. 9. Épisternites isolés. *a''* est l'arc de cercle corné qui unit les deux épisternites entre eux ; 8^s est l'hogdo-sternite vu de profil.

Fig. 10. Tergite, épimérites et tergo-rhabdites. En avant du tergo-rhabdite, on rencontre une pièce surnuméraire (*o*). — Les tergites 9, 8 sont conservés pour montrer leur union.

Fig. 11, 11'. Sternite vu de face et de côté, pour montrer la différence de sa forme avec celle des Locustaires ; *k*, partie articulaire qui le réunit aux épisternites.

Fig. 12. Abdomen de l'*Acrophylla chronus*. La plaque sous-anale a été écartée pour montrer la position de l'armure.

Fin. 13. Profil ensemble de l'armure dont les lettres font reconnaître les parties en *f*. J'ai marqué ce pli, qui a été reconnu comme rudiment du sternite.

Fig. 14. Épisternite et sterno-rhabdite.

Fig. 15. Tergite, épimérite, tergo-rhabdite.

PLANCHE XI.

Fig. 1. Abdomen de la *Blatta americana*.

Fig. 2. Armure génitale vue dans son ensemble ; les parties sont dans une position forcée, dans le but de montrer leurs rapports et leurs connexions. — Les pièces sont vues par le dos, deux tergites coupés ont été conservés pour montrer leur union avec l'armure. La notation me dispense d'entrer dans plus de détails.

Fig. 3. Tergite, épimérite et tergo-rhabdite.

Fig. 4. Épisternites réunis en une seule pièce ; sur la ligne médiane, on aperçoit une petite pièce triangulaire qui sert à leur articulation avec le sternite.

— La partie (*a*) me paraît représenter l'épisternite proprement dit, et la partie (*a'*) le sterno-rhabdite.

Fig. 5, 5'. Le sternite vu de face par le dos et de profil ; *k* est la partie osseuse qui s'articule avec les épisternites.

Fig. 6. Abdomen du *Grillus domesticus*.

Fig. 7. Partie terminale de l'abdomen.

Fig. 8. Pièces tergaux séparées.

Fig. 9. Base du sternite ; *g*, appendice triangulaire médian dorsal ; *h*, arc antérieur unissant les deux supports *d* ; *d'*, apophyse d'articles des épimérites.

Fig. 10. *Idem*, vu de profil.

Fig. 11. Vue latérale de l'extrémité de la tarière du *Grillus domesticus*, pour montrer la forme et les dilatations des deux pièces qui la composent.

Fig. 12. Vue latérale de l'extrémité de la tarière de l'*Echantus pellucens*, pour montrer combien sont obtus le sternite et les dents qui le couvrent.

Fig. 13. Résumé théorique des rapports, de la composition, du nombre des parties de l'abdomen et de l'oviscapte. Les numéros et les lettres suffisent pour expliquer cette figure.

Fig. 14. Coupe théorique de l'armure la plus complète. — Locustaire.

Fig. 15. Coupe théorique de l'armure de l'Acridien ; l'épisternite est resté en dedans.

Fig. 16. Coupe théorique de l'armure du *Grillus*. — Absence des épisternites.

Fig. 17. Coupe théorique de l'armure de la Taupe-Grillon. — Absence des épisternites et des épimérites.

Fig. 18. Coupe latérale de l'armure d'un Forficule. — Absence des sternites, des épimérites, des épisternites.

PLANCHE XII.

Fig. 1. Abdomen du *Porthetis elephas*.

Fig. 2. Ensemble de l'armure ; les pièces assez écartées pour laisser voir les rapports de l'oviducte. — Ces lignes ponctuées indiquent la direction des muscles qui des épimérites (*c*) se rendent aux tergo-rhabdites (*i*) et aux épisternites (*a a'*).

Fig. 3. Armure, vue par sa face inférieure ; ces tergo-rhabdites ont été enlevés.

Fig. 4, 4'. Les tergo-rhabdites, vus par leur face inférieure (4), montrent l'orifice de la glande sébifique et les trois pièces composantes ; vus par la face dorsale (4'), ils montrent une partie de la glande.

Fig. 5. Abdomen de la Taupe-Grillon.

Fig. 6. Terminaison de cet abdomen montrant le décatourte simple, composé

d'un tergite; l'ennato-urite ou prégénital également simple; l'endécato-urite est formé du sternite, du tergite et des rhabdites.

Fig. 7. Endécato-urite et décato-urite de la Taupe-Grillon. — On peut facilement voir ici les cinq pièces qui composent l'endécato-urite. Les deux antérieurs sont les représentants du sternite bifide. — Les deux longs filaments P, bien que s'articulant avec le décato-tergite, me paraissent être les endécato-épimériles ou endécato-rhabdites.

Fig. 8. Abdomen femelle de la Forficule auriculaire qui montre le proto-urite aussi développé que les autres.

Fig. 9. Huitième segment terminal de l'abdomen de la *Forficula auricularis*, vu par la face inférieure, et montrant (8^t, 9^t) les rudiments des hogdo-urites et ennato-urites unis au décato-tergite. La pièce quadrilatère placée entre les pinces est le tergite de l'endécato-urite; les pièces (n, n) sont les analogues des deux pièces que nous avons considérées dans la Taupe-Grillon comme étant le sternite divisé en deux. Les branches du forceps P sont les analogues des filaments que, dans la série des abdomens, on trouvera marqués P.

NOTE SUR L'EXISTENCE

DE

LA *TESTACELLA MAUGEI* (DE TÉNÉRIFFE) EN FRANCE,

Par M. Henri AUCAPITAINE.

Le genre *Testacella*, de Cuvier, représenté en France par le *C. haliotides*, Lamk., a pour type la *C. Maugei* de l'île de Ténériffe, rapportée par Mauge, à qui elle fut dédiée par M. de Férussac. Cette espèce, jusque-là regardée comme spéciale aux Canaries (1), fut signalée par Sander Rang (*Manuel des Moll.*, p. 156) comme s'étant acclimatée dans le jardin botanique de Bristol, où elle s'était rapidement multipliée.

Il y a deux ans, elle fut rencontrée en assez grande abondance par M. d'Orbigny père, à l'obligeance bien connue duquel j'en dus plusieurs échantillons. Dans une lettre que j'eus occasion d'écrire à M. Guérin-

(1) Voyez Webb et Berthelot, *Mollusques des Canaries*, par M. Alcide d'Orbigny.

Menneville, je lui signalai le fait (voy. *Rev. zool.*, 1850). L'année suivante, j'ai eu occasion d'en recueillir quelques individus. C'est pendant les fraîches nuits d'automne que cette espèce sort des crevasses du terrain; je l'ai trouvée en compagnie de la *Test. haliotidea*, dont elle est bien distincte par ses caractères spécifiques; mais, quoique paraissant vivre ensemble, je n'ai jamais rencontré l'accouplement.

La présence de ce Mollusque sur nos côtes de France présente un exemple de plus de la reproduction des mêmes espèces dans les mêmes milieux de vie. Le climat brumeux et pluvieux des bords de la Charente et de Bristol offre de l'analogie avec celui de Ténériffe; cette espèce a pu aisément s'y propager. Mais comment, elle qui jusqu'à présent n'avait été signalée dans aucune de nos nombreuses faunes partielles, est-elle arrivée jusqu'à nous? Le port de la Rochelle n'a point d'arrivage des côtes d'Afrique: ce serait donc par un vaisseau de guerre du port de Rochefort qu'elle se serait répandue parmi nous? J'en doute beaucoup, surtout pour une espèce exclusivement terrestre.

Serait-ce que l'identité des circonstances vitales et la reproduction des mêmes milieux ambiants auraient donné lieu à une génération spontanée?

La découverte d'une espèce de plus pour la Faune française n'a certes pas un bien grand intérêt, si ce n'est un nom de plus au catalogue; mais quand cette espèce est exotique, très distincte de sa congénère européenne, ne doit-on pas y porter toute son attention d'observateur pour y chercher un document de plus aux lois de la géographie zoologique?

RECHERCHES ZOOLOGIQUES

SUR

LES URODÈLES DE FRANCE,

Par **M. Alfred DUGÈS** (1).

En esquisant ici l'histoire des Urodèles de France, je n'ai pas l'intention de faire un travail achevé, mais seulement de mettre au jour la classification que je crois la plus propre à rendre les véritables rapports de ces animaux entre eux. Je donnerai quelques détails utiles sur chaque espèce; mais je me bornerai aux remarques les plus nécessaires. Je ferai précéder ce petit travail de quelques généralités indispensables pour procéder avec ordre.

Généralités.

Ces reptiles sont, comme l'indique leur nom, pourvus d'une queue (ὄψα, *queue*; δῆλος, *apparent*) aplatie ou non, suivant leur genre de vie. Cependant cet aplatissement ne pouvait en rien servir de caractère, comme on a jusqu'ici essayé de le faire pour distinguer les vraies Salamandres d'avec les Tritons. En effet, ceux-ci n'offrent cette particularité qu'à l'époque des amours, et dans toutes les autres saisons, on les trouve dépourvus des crêtes ou nageoires qui élargissaient leur queue en haut et en bas, et portent une queue complètement arrondie, ou du moins très semblable à celle des Salamandres : j'ai souvent observé ce fait chez moi sur des centaines de Tritons de diverses espèces, et jamais quand ils avaient été privés de nager pendant plusieurs semaines, ils n'ont manqué de perdre le caractère offert par l'aplatissement de leur queue. L'époque où l'on trouve le reptile suffirait donc pour en faire une Salamandre ou un Triton; j'ai dû renoncer à me servir de cette particularité comme caractère fondamental.

(1) J'ai fait entrer dans la liste des espèces françaises toutes celles qui habitent le versant des Alpes et des Pyrénées qui regarde notre pays. Ces espèces se trouvent ailleurs que chez nous; mais toutes celles que j'ai décrites sont certainement indigènes.

Les dents ne m'offraient pas assez d'importance pour ériger leur disposition en caractère principal. Elles diffèrent entre les Salamandres et les Tritons; mais, outre que ceux-ci comptent des genres très différents ayant la même dentition, les Salamandres ont entre elles, sous ce rapport, une différence assez grande. De plus, ce caractère n'a pas, chez les Batraciens, l'importance qu'il acquiert chez les Mammifères et les Reptiles écailleux, par exemple, parce qu'il ne traduit plus des différences un peu grandes d'organisation. Ainsi, par exemple, vous trouverez les *Bufo vulgaris* à côté du *Bufo viridis*, et cependant le premier n'a pas de dents palatines, au lieu que le second a sur les os palatins des saillies osseuses encroûtées d'émail. J'ai encore abandonné ces caractères tirés des dents pour ne les appliquer qu'aux espèces.

Les caractères fondamentaux devaient donc se tirer de quelques particularités anatomiques constantes, invariables : c'est ce que m'offraient les *parotides*, visibles chez les Salamandres, nulles chez les vrais Tritons. Ce caractère ne manquait pas entièrement à certains *Tritons* des auteurs : en les examinant de près, je leur ai reconnu assez de différences pour les séparer des Tritons vrais et en faire un genre à part, les *Hemisalamandræ* : je les appelle demi-Salamandres parce qu'elles tiennent plus des Salamandres que des Tritons, sans cependant leur être semblables en tout.

Dans ceux qui manquent de parotides, je fais deux genres basés sur l'aspect extérieur de la peau : ceux à peau lisse sont les vrais Tritons; les autres sont les Hémitritons ou demi-Tritons, parce que, se rapprochant plus des Tritons que des Salamandres, ils ne sont pas entièrement semblables à eux.

Ces caractères un peu artificiels sont corroborés par une conformation particulière du crâne. En effet, les espèces dépourvues de parotides ont les côtés de la boîte osseuse qui enveloppe le cerveau sans proéminence, ou pourvus d'une épine peu allongée. Dans les espèces dépourvues de parotides, voici la disposition du crâne :

De la partie moyenne de chaque frontal naît une longue apophyse dirigée horizontalement en arrière et en dehors, et formant avec le crâne un angle d'environ 45 degrés. Sur une saillie an-

gulaire formée par la réunion des deux crêtes du temporal, s'élève aussi une apophyse dirigée horizontalement en avant, et venant reprendre la première à angle très ouvert, pour former une sorte de pont osseux jeté du frontal au temporal : cet arc n'existe ni dans les Salamandres vraies ni dans les Hémissalamandres : on pourrait l'appeler *arcade fronto-temporale* (1).

Ainsi, ce caractère anatomique s'accordant avec les autres caractères extérieurs que j'avais d'abord choisis, et tous étant constants, j'ai pu en faire la base de ma classification.

Encore quelques mots pour terminer ces préliminaires. On a dit que les Salamandres ne criaient pas : je puis affirmer que toutes les espèces que j'ai eues vivantes font entendre une sorte de bruit court et sec, une sorte de gargouillement ayant, quoique très léger, le son du coassement des Anoures.

On a aussi, ce me semble, abusé des couleurs pour faire des espèces. Ici se rapporte une observation que je donnerai à l'occasion de l'*Hemitriton repandus*. Ainsi, le *Triton nycthemerus*, le *T. carnifex*, le *T. exiguus*, le *T. abdominalis*, etc., ne sont que des variétés d'autres espèces. Les couleurs varient beaucoup chez les Batraciens : ainsi, sans parler des variétés de coloration de la Raine verte, de la Grenouille rousse, etc., je possède une *Rana esculenta* entièrement noire, avec quelques taches un peu plus claires ; elle a vécu trois ans ainsi colorée, tant chez la personne de qui je la tiens que chez moi. Parmi les Tritons ponctués, dès que je les retirais de l'eau pour quelque temps, j'avais une foule de colorations diverses : les uns étaient blonds, sans taches ; les autres fauves ; celui-ci jaune, celui-là brun ou noir, ou livide : les uns avaient conservé leurs taches, d'autres les avaient perdues ; leur ventre devenait blanchâtre, jaune, et perdait quelquefois la couleur rouge du milieu. C'est parmi les petites femelles ainsi changées que j'ai retrouvé l'*abdominalis* de Latreille et l'*exiguus*, soit que ce fussent des Tritons ponctués, soit que ce fussent des Tritons palmipèdes.

Qu'il me soit permis, en terminant ces généralités, de remercier M. Duméril de la complaisance qu'il a mise à me communi-

(1) Il y a probablement ici absence de l'os jugal et connexion de l'apophyse zygomatique avec l'apophyse orbitaire externe du frontal.

quer les Reptiles du Muséum, ainsi que ses précieux manuscrits, après la lecture desquels j'ai eu du reste la satisfaction de reconnaître que je 'pouvais regarder comme m'étant tout à fait propre, et comme entièrement neuve', la classification que je propose.

	Caractères des 4 genres.	14 ESPÈCES.
SALAMANDRA. . .	Doigts 4-5, libres, courts; langue large, presque circulaire, légèrement échancrée en arrière, sur ses côtés, libre sur tout le bord latéral, demi-libre en arrière, fixée en avant; pas de saillie sur les os frontaux; yeux proéminents; un pli gulaire; parotides grandes, glanduleuses, bien délimitées; une glande sur l'angle de la mâchoire supérieure; queue presque ronde; corps à sillons circulaires; série double de cryptes sur le milieu du dos et de la queue; série de glandes composées sur les flancs et les côtés du bassin; quelques cryptes sur le derrière des jambes; peau lisse et glanduleuse, comme la peau d'une orange; dents voméro-palatines, dépassant en avant les orifices internes des narines; plantes des pieds lisse.	1. <i>S. corsica</i> . 2. <i>S. maculosa</i> . 3. <i>S. atra</i> .
HEMISALAMANDRA.	Doigts 4-5, libres, un peu allongés; langue presque circulaire, médiocrement grande, libre sur les côtés et un peu en arrière, fixée en avant; pas de saillie sur les os frontaux; yeux médiocrement saillants; pli gulaire; parotides très distinctes en arrière seulement, larges, très poreuses; queue aplatie au moment des amours, ronde, un peu comprimée dans les autres saisons; corps tout ridé, verruqueux, comme <i>spongieux</i> (Laurenti), couvert de pores; dents voméro-palatines, s'arrêtant sur la même ligne que les orifices internes des narines; plante des pieds rugueuse.	4. <i>H. marmorata</i> . 5. <i>H. cristata</i> .
HEMITRITON. . .	Doigts. 4-5, libres, un peu allongés; langue ovale, petite, libre sur les côtés, demi-libre en arrière, fixée en avant; crâne portant une sorte de pont osseux allant du frontal au temporal (voyez <i>Généralités</i> et <i>Figures</i>); yeux peu saillants; une dépression en avant de l'angle interne de l'œil jusqu'à la narine; pas de pli gulaire; pas de parotides; saillie latérale des os hyoïdes (voyez <i>Hem. cinereus</i> , Descr.); queue aplatie dans les amours; subcomprimée aux autres saisons; ordinairement pas de crête chez les mâles; corps semé d'aspérités aiguës, moins abondantes sous le ventre et la gorge; dents voméro-palatines, s'arrêtant un peu en arrière des orifices internes des narines; plante des pieds légèrement verruqueuse; le plus souvent cloaque ouvert au sommet d'un cône allongé.	6. <i>H. cinereus</i> . 7. <i>H. rugosus</i> . 8. <i>H. punctulatus</i> . 9. <i>H. Bibronii</i> . 10. <i>H. repandus</i> . 11. <i>H. alpestris</i> .
TRITON, . . .	Doigts 4-5, pourvus d'une membrane; langue ovale, petite, libre sur les côtés seulement et un peu en arrière; crâne comme les Hémitritons; yeux peu saillants; pli gulaire très léger; pas de parotides; nulle saillie des hyoïdes; queue aplatie à l'époque des amours, presque ronde dans les autres saisons; corps sans pores, ni verrues, ni aspérités; une seule ligne de cryptes simples sur les flancs; dents voméro-palatines, s'arrêtant un peu en arrière des orifices internes des narines; plante des pieds verruqueuse.	12. <i>T. punctatus</i> . 13. <i>T. palmatus</i> . 14. <i>T. vittatus</i> .

Latges, bien formés, très glanduleux; dents voméro-palatines, dépassant en avant l'orifice interne des narines; corps lisse à sillons circulaires; série double de pores sur le dos; glandules sur les flancs; crâne de forme ordinaire.	Salamandra.	Dents voméro-palatines, en deux séries parallèles très rapprochées, terminées en avant par deux petites courtes formant un cercle.	1. <i>Consida.</i>
Difficiles à délimiter, excepté en arrière; très poreuses; dents voméro-palatines s'arrêtant sur la même ligne que l'orifice interne des narines; corps ridé, verruqueux, couvert de pores; crâne ordinaire.	Hémisalamandra.	Dents voméro-palatines en fer à cheval rétréci dans ses extrémités postérieures libres.	2. <i>Maculosa.</i>
Difficiles à délimiter, excepté en arrière; très poreuses; dents voméro-palatines s'arrêtant sur la même ligne que l'orifice interne des narines; corps ridé, verruqueux, couvert de pores; crâne ordinaire.	Hémisalamandra.	Dents voméro-palatines, en deux séries presque parallèles, arrondies en arc par leur partie antérieure.	3. <i>Alva.</i>
Difficiles à délimiter, excepté en arrière; très poreuses; dents voméro-palatines s'arrêtant sur la même ligne que l'orifice interne des narines; corps ridé, verruqueux, couvert de pores; crâne ordinaire.	Hémisalamandra.	Crâne large; dents en angle, à pointe antérieure, avec une apophyse des os frontaux.	4. <i>Marmorata.</i>
Difficiles à délimiter, excepté en arrière; très poreuses; dents voméro-palatines s'arrêtant sur la même ligne que l'orifice interne des narines; corps ridé, verruqueux, couvert de pores; crâne ordinaire.	Hémisalamandra.	Crâne allongé; dents en deux séries presque parallèles; pas de saillie latérale des os frontaux.	5. <i>Cristata.</i>
Difficiles à délimiter, excepté en arrière; très poreuses; dents voméro-palatines s'arrêtant sur la même ligne que l'orifice interne des narines; corps ridé, verruqueux, couvert de pores; crâne ordinaire.	Hémisalamandra.	Corps de couleur cendrée, ventre plus clair.	6. <i>Cinereus.</i>
Difficiles à délimiter, excepté en arrière; très poreuses; dents voméro-palatines s'arrêtant sur la même ligne que l'orifice interne des narines; corps ridé, verruqueux, couvert de pores; crâne ordinaire.	Hémisalamandra.	Corps brun foncé; ventre ardoisé foncé.	7. <i>Rugosus.</i>
Difficiles à délimiter, excepté en arrière; très poreuses; dents voméro-palatines s'arrêtant sur la même ligne que l'orifice interne des narines; corps ridé, verruqueux, couvert de pores; crâne ordinaire.	Hémisalamandra.	Corps brun sur le dos, avec une bande sinuose.	8. <i>Punctulatus.</i>
Difficiles à délimiter, excepté en arrière; très poreuses; dents voméro-palatines s'arrêtant sur la même ligne que l'orifice interne des narines; corps ridé, verruqueux, couvert de pores; crâne ordinaire.	Hémisalamandra.	quelquefois visible, souvent nulle; tête subglobuleuse.	9. <i>Bibronii.</i>
Difficiles à délimiter, excepté en arrière; très poreuses; dents voméro-palatines s'arrêtant sur la même ligne que l'orifice interne des narines; corps ridé, verruqueux, couvert de pores; crâne ordinaire.	Hémisalamandra.	assez claire; tête plate.	10. <i>Repandus.</i>
Difficiles à délimiter, excepté en arrière; très poreuses; dents voméro-palatines s'arrêtant sur la même ligne que l'orifice interne des narines; corps ridé, verruqueux, couvert de pores; crâne ordinaire.	Hémisalamandra.	très claire; tête plate.	11. <i>Alpestris.</i>
Difficiles à délimiter, excepté en arrière; très poreuses; dents voméro-palatines s'arrêtant sur la même ligne que l'orifice interne des narines; corps ridé, verruqueux, couvert de pores; crâne ordinaire.	Hémisalamandra.	Doigts de derrière simplement élargis par des membranes latérales; dos uni; une crête chez le mâle.	12. <i>Punctatus.</i>
Difficiles à délimiter, excepté en arrière; très poreuses; dents voméro-palatines s'arrêtant sur la même ligne que l'orifice interne des narines; corps ridé, verruqueux, couvert de pores; crâne ordinaire.	Hémisalamandra.	Doigts de derrière palmés presque en entier; un filet au bout de la queue; trois saillies longitudinales sur le dos.	15. <i>Palmaris.</i>
Difficiles à délimiter, excepté en arrière; très poreuses; dents voméro-palatines s'arrêtant sur la même ligne que l'orifice interne des narines; corps ridé, verruqueux, couvert de pores; crâne ordinaire.	Hémisalamandra.	Doigts de derrière élargis par des membranes; une membrane sur le bord interne de la jambe; une crête chez le mâle.	14. <i>Vittatus.</i>

DESCRIPTION PARTICULIÈRE DES ESPÈCES.

1. SALAMANDRA CORSICA (Savi), Salamandre corse.

Caractères. — Dents en deux séries parallèles serrées, terminées en avant par un petit cercle : pour cela et pour le crâne, voir les figures (pl. 1, B, fig. 4, 5), ainsi que pour les espèces suivantes. Langue médiocrement large. Cette espèce est peut-être un peu moins trapue que la suivante ; elle est noire, tachetée de jaune.

Synonymie. — *S. corsica* (Savi, Bonaparte), *S. moncherina* (Bonaparte).

Formes. — Tête aussi large que longue. Le prince Ch. Bonaparte, dans sa *Fauna italica*, lui donne des parotides moins allongées que celles de la *S. maculosa*. Ce caractère est positif ; il n'en est pas de même de celui qu'il tire des doigts du membre postérieur. Les doigts latéraux, et surtout le pouce, sont, dit ce naturaliste, *appena rudimentarii e quasi moncheriji*. Dans le seul individu qu'il m'a été donné d'examiner, j'ai bien retrouvé cette particularité ; mais je l'avais déjà vue dans une *S. maculosa*. Du reste, l'excellent article du prince de Canino est, jusqu'ici, la meilleure source à consulter pour l'histoire de cette espèce.

Coloration. — Celle que j'ai sous les yeux est entièrement noire sur les parties supérieures, brun foncé sous le ventre ; une tache jaune sur le chanfrein, une sur chaque œil et sur chaque parotide, une autre entre les quatre dernières ; enfin une sur chaque commissure des lèvres. Le dos, le dessus des membres et de la queue, portent des taches peu larges, jaunes, irrégulièrement semées ; elles sont beaucoup moins larges sur les parties inférieures.

Dimensions. — Tête, 0,028 ; tronc, 0,077 ; queue, 0,080. — Total : 0,185.

Patrie et mœurs. — Celle dont je donne ici la description vient de Corse, où on la trouve dans les rochers, comme le dit le prince Bonaparte. Il paraît qu'on l'y nomme *Cane montile* : elle est probablement vivipare.

Remarques. — La bonne figure qui a été donnée dans la *Faune italienne* (pl. 85-1) est la seule que je connaisse de ce reptile

qui, du reste, n'offre au premier abord aucune différence tranchée avec la *S. maculosa*.

2. *SALAMANDRA MACULOSA* (Laurenti), Salamandre terrestre (Lacépède).

Caractères. — Crâne figuré (pl. 1, B, fig. 6, 7); dents en fer à cheval rétréci en arrière, ou plutôt en forme de lyre renversée; corps noir sur les parties supérieures, brun rouge sous le ventre, semé de taches jaunes; tête un peu plus longue que large; parotides plus longues que larges; langue large, subcirculaire.

Synonymie. — *S. terrestre* (Maupertuis, Lacépède, Gachet, Latr., Dugès), *S. commune* (Cuv.), *Lacerta Salamandra* (Gmelin, Linn.), *S. maculosa* (Cuv., Gray, Bonap., Fitz., Wagler, Funcke, Laurenti), *S. terrestris* (Wurfbain, Latr., Ray, Bonaterre, Schneid., Lacép., Daud.), *S. maculata* (Schinz, Risso, Mer.), *S. pezzata* (Bonaparte).

Formes. — Trapue; membres courts, doigts courts et renflés; tête assez aplatie, yeux saillants; queue arrondie; corps lisse avec des bourrelets circulaires séparés entre eux par des sillons. Pour le reste, voir les tableaux ainsi que dans les autres articles, le texte ajouté ne servant qu'à compléter ces synopses.

Coloration. — Les parties supérieures sont d'un noir profond; le plus souvent, on y remarque une bande latérale quelquefois interrompue, partie de l'angle de l'œil, passant sur les yeux, traversant les parotides, les côtés du cou, le flanc, les côtés du bassin ou de la queue, où elle se rompt en deux ou trois taches. Quelques taches jaunes sur les membres et sous la gorge en avant.

Dimensions. — Tête, 0,027; tronc, 0,075; queue, 0,065 = 0,167.

Patrie et mœurs. — On la trouve dans toute la France, surtout dans la Normandie, la Picardie et quelques provinces du sud-ouest de la France. Elle vit à terre sous les pierres humides, et ne va à l'eau que pour déposer ses larves au nombre d'une dizaine, noirâtres et longues d'environ 0,05.

Remarques. — La couleur que j'ai décrite est la plus ordinaire;

mais, chez les vieilles Salamandres surtout, on en trouve beaucoup où le jaune semble devenir la couleur du fond : il y en a qui sont presque entièrement de cette couleur, excepté quelques traînées irrégulières noires sur les flancs et le dos ; quelquefois les taches sont fort irrégulières et en dehors de toute description possible. La larve un peu grande est d'un gris clair taché de brun, à ventre pâle. Une bonne figure (Bonap., *Faun. ital.*, pl. 24, 1 ; Roesel, *Ran. nostrat. in frontisp.* ; Cuv., édit. 1836, pl. 40, 1 ; Latr., *Salamandre de France*, pl. 1).

3. SALAMANDRA ATRA (Laur.), Salamandre noire.

Caractères. — Crâne figuré (pl. 1, fig. 8, 9) ; dents en deux séries, un peu écartées en avant pour former un arc, presque parallèles en arrière ; corps un peu moins trapu que les précédentes. Les glandes latérales sont oblongues, placées sur chaque renflement circulaire, et percées de deux ou trois orifices ; corps noir.

Synonymie. — *S. atra* (Laur., Schinz, Bonap., Bonat., Merrem, Daud., Schn., Cuv., Fitz., Wagler), *Lac. Salam.* var. β (Gmelin), *S. nera* (Bonap.), *S. nigra* (Gray).

Formes. — Cette espèce, plus petite que les précédentes, est plus allongée ; les parotides sont mieux limitées, et le dessous de la gorge est granulé ainsi que les flancs.

Coloration. — D'un noir tirant tantôt sur le bleu, tantôt sur le roux, quelquefois très pur ; en général, un peu moins foncé sous le ventre.

Dimensions. — Tête, 0,021 ; tronc, 0,050 (1) ; queue, 0,052 = 0,123.

Patrie et mœurs. — Près de Metz, aux Alpes. Elle est terrestre et probablement vivipare.

Remarques. — La *S. fusca* (Laurenti) des Alpes est sans doute une *Atra* plus brune et en moins bonne santé. Une bonne figure

(1) Je ferai observer que la longueur du tronc est prise à partir d'une ligne qui passerait par le bord postérieur des parotides jusqu'à la partie postérieure du bassin, c'est-à-dire jusqu'à une ligne qui passerait un peu en arrière des deux articulations coxo-fémorales.

dans la *Fauna italica*, pl. 84, fig. 2, et dans l'ouvrage de Laurenti (1); Guérin, *Iconogr. Règn. anim.*, Rept., pl. 28.

4. HEMISALAMANDRA MARMORATA (Hémisalamandre marbrée).

Caractères. — Dents en angle ouvert en arrière; crâne figuré (pl. 1, fig. 10, 11); tête presque aussi large que longue; parotides saillantes en arrière; dos brun marbré de vert; ventre brun piqueté de blanc. Chez le mâle en amour, une crête.

Synonymie. — *S. marmorata* (Daud., Latr., Cuv.), *Triton Gesneri* (Laur., Schn.), *Molg. alpestris?* (Merrem), *Triton marmoratus* (Schniz, Gray), *S. marbrée* (Latr., Cuv., Dugès).

Formes. — Tête assez aplatie, plus large que la suivante, et corps plus trapu, moins cependant que les Salamandres; membres médiocrement longs, doigts libres, très légèrement aplatis; queue comprimée chez les individus en noces (arrondie en hiver), portant une crête peu élevée. Le dos du mâle pourvu aussi d'une crête basse ayant environ 2 millimètres de hauteur, naissant à la nuque. Chez la femelle, point de crête; la place en est plutôt déprimée.

Coloration. — Cette espèce est d'un brun roux foncé; toutes les parties supérieures sont marbrées de larges taches irrégulières, confluentes, d'un vert ordinairement assez vif, semées de petites verrues brunes. Les parties inférieures sont pointillées de blanc, quelquefois claires avec de larges taches brunes. Les flancs et les côtés de la queue sont pareils au dos. La femelle a, à partir de la nuque jusqu'à l'extrémité de la queue, une longue raie jaunâtre, comme la tranche inférieure de la queue. La crête du mâle est marquée de taches alternatives pâles et brunes. Je crois me rappeler en avoir pris un dont la crête était grande et rouge de feu.

Dimensions. — Tête, 0,025; tronc, 0,054; queue, 0,075 = 0,154.

Patrie et mœurs. — Habite toute la France, surtout le midi.

(1) Je ne donne que les figures bonnes que je connais. Il y a plusieurs Iconographies des Urodèles, mais beaucoup sont trop mauvaises pour pouvoir être citées.

La femelle pond un à un ses œufs, qu'elle colle dans l'angle d'une feuille aquatique pliée en deux avec ses pieds de derrière, et rapprochée par eux du cloaque. Quand elles manquent de feuilles, elles les déposent sur le premier corps venu; elles passent dans l'eau le printemps et l'été comme les suivantes.

Remarques. — En hiver, la crête du mâle se résorbe, la queue s'arrondit, et l'animal hiverne dans des trous ou sous des pierres ou sous des écorces d'arbres. En été, on les trouve dans l'eau, les mâles loin des bords. Le petit ressemble à l'adulte, mais à couleurs plus claires. Les femelles pondent souvent en captivité des œufs féconds, après avoir été séparées des mâles depuis plusieurs jours, et mises dans une eau où n'a séjourné aucun autre individu de leur espèce.

Il est évident qu'ici la fécondation a eu lieu intérieurement, résultat qui confirme les belles observations de Rusconi sur les *S. cristata*.

Je dois une grande partie de ces détails à un naturaliste zélé de Montpellier, M. Westphal-Castelnau, qui a bien voulu me faire part des observations que lui a fournies sa rare sagacité (1).

Latreille (*Sal. Fr.*, pl. 3) donne la figure d'un mâle; il me semble qu'il a un peu exagéré la hauteur de la crête.

5. HEMISALAMANDRA CRISTATA (Hémisalamandre à crête).

Caractères. — Dents et crâne figurés (pl. 1, fig. 12, 13); tête allongée, pas trop déprimée; corps arrondi; doigts légèrement déprimés. Une grande crête découpée en dentelures profondes chez le mâle en amour.

Synonymie. — *S. cristata* (Schneid., Latr., Cuv.), *S. crétée* (Dugès, Cuv., Latr.), *Lacerta lacustris* (Blumenbach, Gmelin), *S. carnifex* et *S. pruinata* (Schneid.), *Molge palustris* (Mer.), *S. à queue plate* (Lacép.), *Triton cristatus* (Gray, Rusconi, Laur., Fitz.), *T. carnifex* (Laur., Schneid.), *Lacerta palustris* (Laur., Linn., Gmel.), *Lacerta aquatica* z (Gmel.), *Lacerta porosa* (Retz.).

(1) On trouvera d'excellents renseignements dans un article de M. Gachet, publié dans les *Ann. de la Soc. linn. de Bordeaux*, vol. V, p. 292.

S. laticauda (Bonat.), *S. platyura* (Daub.), *Triton Bibronii* (Bell.), *Tritone crestuto* (Bonaparte), *S. cauda plana* (Lacép.).

Formes. — Tête assez uniformément arrondie, longue; corps assez élancé; crête du mâle en noces, grande, profondément laciniée, allant jusqu'au bout de la queue. Une lame membraneuse sous la queue. Femelle sans aucune crête.

Coloration. — Dessus du corps d'un brun roux, avec de larges taches noires, arrondies; ventre jaune vif ou orangé, avec des taches noires arrondies, qui souvent n'occupent que les parties latérales, en laissant au milieu une bande jaune; gorge, dessous des pieds jaunâtres, tachetés quelquefois; une grande quantité de points blancs sur les flancs, les joues, quelquefois la gorge et la queue. Chez les femelles, la tranche inférieure de la queue est jaune. Chez les mâles, un blanc vif décore cette portion, et s'étend sur le reste de la queue presque jusqu'à la base de cet organe: crête brune, doigts annelés.

Dimensions. — Tête, 0,020; tronc, 0,058; queue, 0,077 = 0,155.

Patrie et mœurs. — Commune dans le nord de la France; aquatique. Elle pond ses œufs comme l'*II. marmorata*.

Remarques. — Il y a une grande variété dans la coloration de cette Hémissalamandre: on en trouve qui sont d'un noir vert avec des taches plus foncées, et dont le jaune du ventre est presque caché sous des taches noires; ces individus offrent le pointillé blanc des flancs bien plus vif que les autres. Hors de l'eau, ces Urodèles perdent leurs membranes dorsale et caudale. Leur queue s'arrondit. Il est probable que c'est une jeune *Cristata* qui a servi à former le *T. carnifex* de Laurenti et Schneider.

Une bonne figure dans le Cuvier illustré, édit. 1836, pl. 40, fig. 2; Bonap., *F. ital.*, ♂ et ♀; Latr., *S. Fr.*, pl. 3, le mâle.

6. HEMITRITON CINEREUS (Hémitriton cendré).

Caractères. — Dents et crâne figurés (pl. 1, fig. 14, 15); dessus du corps gris brun, semé d'aspérités plus foncées; ventre et gorge gris clair; bout des doigts noir.

Synonymie. — *Triton cendré*, *T. cinereus* (Duméril).

Formes. — Tête aplatie, large, surtout au niveau des yeux; museau tronqué; saillie latérale de l'hyoïde très prononcée; queue grosse, forte, un peu aplatie; un petit tubercule au bord cubital des quatre pieds.

Coloration. — Gris brun assez clair en dessus, avec des aspérités plus foncées; gorge blanchâtre, semée de petits points grisâtres; ventre gris clair, semé de petites taches irrégulières un peu plus foncées.

Dimensions. — Tête, 0,020; tronc, 0,042; queue, 0,050 = 0,112.

Patrie et mœurs. — Rapporté des Pyrénées par M. Bibron; mœurs inconnues, ainsi que les n^{os} 7, 8, 9 et 10.

Remarques. — Les saillies assez aiguës quelquefois, que l'on remarque sur les côtés de la tête au commencement du cou, et qui pourraient faire croire à l'existence des parotides, sont dues à l'avancement des extrémités des os hyoïdes: c'est la deuxième pièce de la corne thyroïdienne qui se prolonge en arrière, et n'est plus revêtue que par la peau et les extrémités des muscles moteurs de l'hyoïde.

Cette espèce n'a jamais été figurée ni publiée.

7. HEMITRITON RUGOSUS (Hémitriton rugueux).

Caractères. — Crâne et dents figurés (pl. 1, fig. 16, 17); dessus du corps d'un brun foncé; ongles pâles; ventre brun, un peu plus clair que le dos; gorge blanche.

Synonymie. — *T. rugueux*, *T. rugosus* (Duméril).

Formes. — Museau tronqué; tête plate, un peu allongée; saillies hyoïdiennes; doigts médiocrement longs; queue aplatie, arrondie à la base et comme étranglée; un petit tubercule au bord cubital des mains.

Coloration. — Toutes les parties supérieures sont d'un brun foncé, hérissées d'aspérités très fortes, surtout à la queue; doigts unicolores; gorge blanchâtre; parties inférieures d'un gris ardoisé un peu plus claires que le dos, et semées de petites taches irrégulières plus pâles que le fond.

Dimensions. — Tête, 0,046 ; tronc, 0,041 ; queue, 0,047 = 0,104.

Patrie inconnue, probablement des Pyrénées ; mœurs inconnues. Sa queue, aplatie dans sa plus grande longueur, le ferait supposer aquatique et sans doute ovipare.

Remarques. — Le seul exemplaire qui existe au Muséum, et d'après lequel est faite cette description, n'a jamais été figuré ni publié.

8. HEMITRITON PUNCTULATUS (Hémitriton ponctulé).

(Pl. 1, B, fig. 3.)

Caractères. — Crâne et dents figurés (pl. 1, fig. 18) ; bout des doigts noirs ; lèvres du cloaque ordinairement prolongées en cône, au sommet duquel est l'ouverture ; queue assez arrondie, quoique plus haute qu'épaise ; tête un peu bombée en arrière.

Synonymie. — *T. ponctulé*, *T. punctulatus* (Duméril).

Formes. — La tête de cet Hémitriton est moins aplatie que celle des autres, subglobuleuse et un peu renflée en arrière sur l'occiput ; saillie des hyoïdes ; museau tronqué ; corps couvert de petites aspérités ; ouverture cloacale le plus souvent placée à l'extrémité d'un cône allongé ; queue assez comprimée.

Coloration. — Brun foncé, ventre grisâtre tacheté ; anus, dessous de la queue et gorge de couleur claire ; ou bien dos brun clair avec une bande blanchâtre s'étendant de la nuque au bout de la queue ; queue, ventre et gorge clair-semés de petites taches brunes.

Dimensions. — Tête, 0,018 ; tronc, 0,041 ; queue, 0,050 = 0,109.

Patrie et mœurs. — Se trouve aux Eaux-Bonnes (Pyrénées) ; est aquatique et probablement ovipare.

Remarques. — Ils sont difficiles à bien différencier des *Bibronii*, à cause de la ligne que portent quelques individus. Parmi ceux qui n'ont pas ce caractère, beaucoup se rapprochent du *Cinereus*, quelques uns du *Rugosus* (voy. n° 10). Non encore figuré ni publié. Celui que j'ai dessiné d'après un individu rapporté par M. Bibron porte précisément une bande dorsale (pl. 1, fig. 1, 2, 3).

9. HEMITRITON BIBRONII (Hémitriton de Bibron).

Caractères. — Dents et crâne figurés (pl. 1, fig. 19, 20); dos brun foncé, avec une bande sinueuse interrompue de temps à autre, allant jusqu'à l'extrémité de la queue et piquetée de noir; aspérités noires sur le dos; ventre clair ainsi que le dessous de la queue; bout des doigts noir.

Synonymie. — *T. Bibronii*, *T. de Bibron* (Duméril).

Formes et coloration. — Museau tronqué en avant; tête aplatie, assez large, avec saillies de l'hyoïde; tronc assez allongé, brun, avec une bande claire sur le milieu. La couleur de la face supérieure des membres et celle du dos est brune annelée de jaune sur les doigts; celle de la face inférieure est claire; le bout des doigts noirs; pas de tubercules aux mains ni aux pieds; cloaque quelquefois allongé en cône; ventre et gorge clairs, peut-être jaunes durant la vie, ainsi que la bande dorsale, la tranche inférieure de la queue et le dessous des membres; queue assez comprimée.

Dimensions. — Tête, 0,016; tronc, 0,042; queue, 0,052 = 0,110.

Patrie et mœurs. — Vient des Pyrénées; il est aquatique et probablement ovipare.

Remarques. — Non figuré ni publié.

10. HEMITRITON ASPER, Nobis (Hémitriton rude).

Caractères. — Dents et crâne figurés (pl. 1, fig. 21, 22); dos brun foncé, marqué d'une bande claire continue, à bords vivement arrêtés, s'étendant jusqu'au bout de la queue; gorge, ventre et dessous de la queue fauve clair, sans taches. Les parties supérieures semées de nombreuses aspérités brunes.

Synonymie. — *T. recourbé*, *T. repandus* (Duméril et Valenciennes). Ce nom indique la bande dorsale semblable à un cours d'eau qui rampe.

Formes. — La tête un peu allongée, aplatie, offre un museau mousse, comme tronqué. Les doigts sont tous libres et médiocrement longs. La queue subcomprimée est marquée, comme le milieu du dos, d'une bande qui paraît avoir été jaune durant la

vie, et que distinguent une foule de points noirs produits par les aspérités du corps. Les membres, clairs en dessous, foncés en dessus, ont sur les doigts des anneaux plus clairs, et leur extrémité participe quelquefois à cette teinte ; saillie des hyoïdes bien prononcée. Les deux lèvres du cloaque (on sait qu'elles sont formées par la saillie de deux prostates supplémentaires) aplaties chez les deux que j'ai observés.

Coloration. — Brun foncé sur le dos et les flancs ; le ventre est plus clair, et semble indiquer une coloration fauve assez intense, ainsi que le dessous de la queue. Un des deux individus du Muséum a sur les flancs trois ou quatre taches arrondies, de la couleur de la bande dorsale, et quelques points clairs sur le corps ; mais l'épiderme est en assez mauvais état, et fait peut-être à lui seul les frais de cette variété.

Dimensions. — Tête, 0,015 ; tronc, 0,035 ; queue, 0,043 = 0,093.

Patrie et mœurs. — Trouvé aux Eaux-Bonnes ; aquatique et probablement ovipare.

Remarques. — Les Hémitritons désignés sous les nos 6, 7, 8, 9 et 10 sont tous nouveaux ; ils sont fort semblables entre eux. Je les ai décrits comme ils sont rangés dans les galeries du Muséum. Mais si l'on compare attentivement entre elles ces diverses espèces, on verra parmi les *Bibronii* bien des analogies avec les *Repandus*. Dans les *Punctulatus*, on en rencontre de presque identiques avec les *Bibronii* et *Cinereus*, et même avec le *Rugosus*. On trouve les intermédiaires, et la transition des uns aux autres est des plus simples. Dans tous les cas, ces espèces ne diffèrent essentiellement que par leurs couleurs : est-ce là un caractère suffisant pour empêcher de les fondre en une seule ? Malgré l'imposante autorité d'un auteur comme M. Duméril, je pense que non, et qu'il faudrait de toutes ces espèces n'en faire qu'une seule avec des variétés assez nombreuses. On donnerait à cette espèce le nom d'*Hemitriton asper*, *H. rude*, qui traduit l'un des caractères les plus tranchés, et on lui donnerait pour type celui qui fait le sujet de cet article.

Pâs de figure.

11. HEMITRITON ALPESTRIS (Hémitriton des Alpes).

Caractères. — Dents et crâne figurés (pl. 1, fig. 23, 24) ; museau arrondi, tête peu aplatie ; corps à rugosités peu marquées ; une série de points petits et serrés sur les flancs ; queue comprimée.

Synonymie. — *S. rubri ventris* (Daud.), *S. alpestris* (Cuv., Schn., Bechst.), *Molge alpestris* (Merrem.), *T. alpestris* (Gray, Laur.), *T. salamandroides* (Laur., Wurf.), *T. Wurfainii* (Schinz.), *S. cineta*, *ceinturée* (Latr.), *S. à flancs tachetés* (Cuv., Bechstein), *T. nycthemerus* (Michaelles).

Formes. — Cet Hémitriton, un peu plus trapu que les précédents, se distingue par sa tête moins aplatie, à museau presque arrondi ; les doigts libres sont légèrement aplatis aux pieds de derrière. Le mâle en amour porte une petite crête et une membrane au-dessus et au-dessous de la queue, qui est comprimée.

Coloration. — Le dessus du corps est d'un gris brun plus ou moins foncé, un peu plus clair sur les membres ; les flancs sont d'un beau bleu ardoisé ; le ventre d'un jaune orangé très vif, ainsi que le dessous de la queue, l'anus, le dessous des pieds et la gorge. Des points noirs, petits et serrés, forment une bande sur le bleu des flancs, et couvrent les mâchoires, les joues, le *canthus rostralis* et les pattes. La crête est tachetée alternativement de jaune et de brun, brune sur la queue. Quelquefois ils ont le dos d'un brun uniforme, le ventre orangé et quelques points rares sur les flancs : ceux-ci participent de la couleur du dos et de celle du ventre.

Dimensions. — Tête, 0,016 ; tronc, 0,039 ; queue, 0,046 = 0,101.

Patrie et mœurs. — Se trouve à Abbeville, aux Alpes, dans le département de l'Aube ; aquatique, probablement ovipare.

Remarques. — Wurfain l'a le premier clairement décrite. Je crois que c'est à cette espèce, et non pas à la marbrée ou à la crêtée qu'il faut rapporter le *Triton nycthemerus* de Michaelles. Cet Hémitriton, le seul d'entre ses congénères, a quelques granulations parotidiennes et un crâne qui le rapprochent des Hémi-

salamandres ; mais d'autres caractères plus nombreux le rapprochant des Tritons : j'ai préféré le placer à côté d'eux, sans cependant être très éloigné de le placer après les Hémisalamandres et en tête des Hémitritons (Bonaparte, *Fauna italica*, pl. 85 bis, fig. 2 et 3).

12. TRITON PUNCTATUS (Fitz.), Triton ponctué.

Caractères. — Dents et crâne figurés (pl. 4, fig. 25, 26). Le crâne n'a qu'une apophyse frontale dirigée en arrière et en dehors. L'apophyse temporale, qui doit terminer le pont osseux, est remplacée par un cordon tendineux ; pieds de derrière à doigts aplatis, mais libres ; queue entière à son extrémité ; sur les côtés de la tête et le *canthus rostralis*, une bande de petits cryptes, ainsi que sur la région postéro-latérale de la tête ; dos uni.

Synonymie. — *S. punctata* (Daud., Latr., Cuv.), *S. ponctuée* (Latr., Cuv.), *Molge punctata* et *M. cinerea* (Merrem.), *T. palustris* (Schn., Laur.), *S. abdominalis*, *S. abdominale* (Latr.), *T. lobatus* (Schinz, Bonap.), *T. punctatus* (Fitz.), *Lophinus punctatus* (Gray), *T. punteggiato* (Bonap.).

Formes. — Tête arrondie, un peu allongée ; museau rond ; doigts de derrière aplatis en forme de palettes ; queue comprimée à l'époque des amours. Chez le mâle, une grande crête légèrement festonnée, s'étendant du milieu du crâne au bout de la queue ; en dessous de la queue, une crête large ; bout de la queue entier.

Coloration. — Le dessus du corps d'un brun verdâtre, semé de larges taches noires, arrondies, ainsi que les côtés de la queue ; crête alternativement noire et grise ; ventre d'un beau jaune clair sur les côtés, portant dans son milieu une bande plus ou moins large d'un rouge orangé souvent vermillon, et couvert de larges taches noires rondes ; gorge *idem*. Les membres plus clairs que le corps ; sur le crâne, trois lignes brunes entre les yeux ; une autre allant du bout du museau au cou en traversant l'œil ; mâchoires brunes.

Dimensions. — Tête, 0,013 ; tronc, 0,040 ; queue, 0,050 = 0,103.

Patrie et mœurs. — Nord de la France surtout; aquatique, ovipare.

Remarques. — L'*Abdominalis* de Latreille n'est qu'un *Punctatus*. On trouve ce Reptile à Paris, où le *Punctatus* est très commun; tandis qu'à Montpellier où il est rare, et le *Palmatus* commun, on trouve souvent l'*Exiguus*. Il faudrait en conclure que l'*Exiguus* est un jeune *Palmatus*, et l'*Abdominalis* le jeune ou la femelle du *Punctatus*. La figure de Latreille représente bien certainement un Ponctué femelle (pl. 5, fig. 4, a, b, c).

Hors de l'eau, ce Triton perd ses membranes, et sa queue s'arrondit. Alors se présente une grande variété de couleurs : les uns sont sauves, d'autres isabelle; celui-ci gris olivâtre, celui-là presque noir, et l'on retrouve fréquemment l'*Abdominalis*, surtout par les femelles.

Bonaparte, *Fauna italica*, fig. 83-4; Latreille, *S. Fr.*, pl. 6; Laurenti, une figure sous le nom de *Palustris*.

13. TRITON PALMATUS (Schinz), Triton palmipède.

Caractères. — Dents et crâne figurés (pl. 1, fig. 27, 28); dos portant trois lignes saillantes, très prononcées chez les mâles; pieds de derrière largement lobés, ou plutôt palmés, à profondes déchiquetures; un filet au bout de la queue.

Synonymie. — *T. parisinus* (Laurenti), *S. exigua* (Laur.), *S. tæniata?* (Schn.), *Molge palmata* (Mer.), *S. helvetica* (Razoumowsky), *Lophinus palmatus* (Gray), *S. elegans* (Daud.), *T. palmatus* (Schinz), *S. palmata* (Schn., Cuv.), *S. palmipède* (Dugès, Cuv., Latr.), *S. palmipes* (Latr.), *T. palmipes*, petite Salamandre (Rusconi).

Formes. — Ce Triton, assez semblable au précédent dans sa jeunesse, et dans le sexe féminin, hors l'époque des amours, a la tête de même forme. Sur le dos du mâle en amour, sont trois petites crêtes saillantes terminées en larges membranes sur une queue aplatie, et pourvue en dessous d'une autre membrane : ces deux membranes s'arrêtent brusquement à une certaine distance du bout de la queue, et l'axe de celle-ci se continuant, il

en résulte une sorte de fouet assez caractéristique ; les pieds de derrière sont presque entièrement palmés.

Coloration. — Dessus du corps brun fauve ou verdâtre, semé de taches noires médiocrement grandes ; bords de la queue marquetés de taches rondes, noires. Dessus de la tête vermiculé finement de noir ; pieds bruns ; ventre et gorge d'un blanc jaunâtre, ou rouges.

Dimensions. — Tête, 0,013 ; tronc, 0,034 ; queue, 0,040 — 0,087.

Patrie et mœurs. — Se trouve dans toute la France. La femelle pond ses œufs un à un dans un brin d'herbe aquatique qu'elle plie en deux. En captivité, et sans herbes, elle les laisse rouler libres dans l'eau.

Remarques. — Voy. *T. punctatus* pour la synonymie d'*Exiguus*. Les *Palmatus* du Nord ressemblent bien plus aux *Punctatus* que ceux du Midi, sous le rapport des couleurs. J'ai toujours trouvé à Montpellier ces Tritons olivâtres ou fauves, à ventre jaune clair ou blanchâtre, et je ne l'ai vu rouge que chez les jeunes (*Exiguus*), tandis qu'à Paris leurs couleurs sont celles des Ponctués.

Bonaparte, *Fauna ital.*, fig. 85 bis, 6 ; Latr., *S. Fr.*, pl. 6 ; Rusconi, *Amours des Salamandres* excellente figure  et .

14. TRITON VITTATUS (Valenciennes), Triton à bande (Dum.).

Caractères. — Dents et crâne figurés (pl. 1, fig. 29, 30). Le caractère de coloration qui l'a fait nommer *vittatus* est une bande blanche brillante, étendue de l'aisselle à l'extrémité de la queue, où elle brunit un peu en passant au-dessus de la hanche. A l'époque des amours, le mâle porte une grande crête qui va de la partie moyenne de la tête au bout de la queue ; celle-ci amincie en crête en dessous. Pieds de derrière à doigts un peu lobés ; bord interne de la jambe pourvu d'une expansion membraneuse semblable à la crête dorsale ; un tubercule sur le bord cubital des mains.

Synonymie. — *T. vittatus* (Valenc.), *Ommatotriton vittatus* (Gray), *T. à bande* (Duméril).

Formes. — Le corps est élégamment proportionné; la tête, moins plate que dans les autres Urodèles, est arrondie; le corps, gris ardoisé sur le dos et jaune sous le ventre, est marqué, ainsi que la tête, de nombreuses taches noires arrondies, plus nombreuses à la face supérieure que sous le ventre; un ruban noir, irrégulièrement festonné sur ses bords, limite chaque côté de la bande blanche déjà mentionnée : celle-ci s'étend quelquefois jusqu'à la commissure des lèvres. La crête est marquée de taches alternativement noires et blanches, se confondant à l'extrémité de la queue; les pattes, claires en dessous et peu variées, sont de la couleur du dos à leur face supérieure; doigts des mains libres et grêles; ceux des pieds déjà décrits; queue aplatie en forme de lame.

Coloration. — J'ai dit que le dos est gris ardoisé et le ventre jaune ou rouge. Cette remarque est due à M. Duméril, qui a vu ces reptiles vivants, et a noté dans ses manuscrits la coloration de ces parties.

Dimensions. — Tête, 0,013; tronc, 0,043; queue, 0,056 = 0,112.

Patrie et mœurs. — Ce Triton se trouve dans les provinces du Nord, à Anvers, à Chessy; à Toul, d'où M. Valenciennes a rapporté le premier qu'ait possédé le Muséum; aquatique, ovipare.

Remarques. — La seule figure que je connaisse est celle qu'a donnée M. Guérin dans l'*Iconographie du Règne animal*.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 1, B (1).

Fig. 1, 2, 3. *Hemitriton punctulatus*. — Fig. 4-5. *Sal. corsica* (d'après Ch. Bonaparte). — Fig. 6-7. *Sal. maculosa*. — Fig. 8-9. *Sal. atra*. — Fig. 10-11. *Hemisalam. marmorata*. — Fig. 12-13. *Hemisalam. cristata*. — Fig. 14-15. *Hemitriton cinereus*. — Fig. 16-17. *Hemitriton rugosus*. — Fig. 18. *Hemitriton punctulatus*. — Fig. 19-20. *Hemitriton Bibronii*. — Fig. 21-22. — *Hemitriton asper*. — Fig. 23-24. *Hemitriton alpestris*. — Fig. 25-26. *Triton punctatus*. — Fig. 27-28. *Triton palmatus*. — Fig. 29-30. *Triton vittatus*.

(1) Les figures 1 et 2 de cette planche se rapportent à la note de M. Milne Edwards sur l'appareil auditif des Firoles (fig. 1, le cerveau (a), les yeux (b), et les organes auditifs (c); fig. 2, la capsule auditive et son nerf. a).

RECHERCHES ZOOLOGIQUES

SUR LA CLASSE

DES MOLLUSQUES BRYOZOAIRES,

Par M. Alcide D'ORBIGNY.

(Suite. — Voyez tome XVI, page 292.)

2^e sous - ordre. — CELLULINES EMPATÉS.

Cellules cellulinees testacees, juxtaposees, groupees de diverses manieres dans la formation de colonies invariablement fixees aux corps sous-marins, sans intermediaire de filaments ou de radicules cornees, par la substance testacee meme des premieres cellules. Jamais d'articulations cornees.

Rapports et différences. — Les caractères communs généraux, tels que le manque complet de cellules cornées, d'articulations cornées, et surtout de filaments cornés radiciformes servant à fixer les colonies au sol sous-marin, distinguent nettement cette division constamment fixée par sa propre substance testacée. A ces caractères, faciles à saisir, et qui nous paraissent d'une grande valeur, quoiqu'ils dépendent de la vie commune de chaque colonie, vient se joindre une considération que nous ne négligerons jamais : c'est d'épargner aux géologues des recherches dans les genres de la première division qui, à l'exception de la famille des *Cellaridées* distinguée par les segments de ses colonies testacées, ne contiennent aucune espèce fossile dans les âges du monde. Ce sera donc seulement à cette division que se rattacheront presque toutes les espèces fossiles.

Nous divisons ce sous-ordre de la manière suivante :

A. Cellules à ouverture médiocre, non formée par une membrane cornée.

FAMILLES.

a. Cellules entières ou simplement poreuses.

* Sans pores spéciaux près de l'ouverture *Escharidae.*

3^e série, Zool. T. XVII. (Cahier n° 5.) 2

18

** Avec des pores spéciaux près de l'ouverture.

I. Un seul pore.

1. En avant de l'ouverture. *Escharinellidæ*.

2. En arrière ou sur les côtés de l'ouverture. . . *Porinidæ*.

II. Deux pores ou plus autour de l'ouverture. . . *Escharellinidæ*.

b. Cellules percées de fossettes spéciales transverses ou rayonnantes.

* Un seul étage aux cellules.

1. Sans pores spéciaux près de l'ouverture. . . . *Escharellidæ*.

II. Avec pores spéciaux près de l'ouverture.

* Un seul pore.

1. En avant de l'ouverture *Porellidæ*.

2. En arrière de l'ouverture *Porellinidæ*.

** Plusieurs pores en avant ou aux côtés de l'ouverture. *Eschariporidæ*.

** Deux étages aux cellules *Steginoporidæ*.

B. Cellules à large ouverture, fermée d'une membrane.

a. Sans pores spéciaux près de l'ouverture. *Flustrellaridæ*.

b. Avec pores spéciaux près de l'ouverture.

* Un seul pore en arrière de l'ouverture. *Flustrellidæ*.

** Deux pores *Flustrinidæ*.

I^{re} FAMILLE. — ESCHARIDÆ, d'Orb.

Cellules entières, ou simplement poreuses, juxtaposées, sur deux plans opposés, sur un seul plan libre ou fixe, ou sur plusieurs couches, toutes égales, ovales, allongées ou hexagones, placées le plus souvent en lignées longitudinales, mais aussi en quinconce, invariablement dépourvues de *pores spéciaux*. *Ouverture* petite, par rapport à la cellule, de forme diverse, mais jamais fermée par une membrane cornée. Un opercule corné ou testacé mobile. Des vésicules ovariennes, souvent placées en avant des cellules.

Cette famille, comme le tableau précédent le démontre, se distingue nettement de toutes les autres par ses cellules simples entières, non fossiculées, fermées sur la plus grande partie de leur surface, et dès lors sans membrane. Elle se distingue encore par le manque constant de pores séparés de l'ouverture; ainsi, tout à fait indépendante du groupement des cellules dans les

colonies, nous établissons la famille seulement d'après la forme de la cellule. Comme on le verra par les genres que nous y plaçons, ils se distinguent au contraire, entre eux, par le caractère constant du groupement des cellules en colonies distinctes.

Notre classification, parmi les genres que nous groupons dans cette famille naturelle, se trouve définie par les caractères opposables suivants :

1^{re} SECTION. — *Cellules externes.*

GENRES.

A. Une seule couche des cellules sur une ou deux faces de la colonie.

a. Cellules des deux côtés ou autour de la colonie.

z. Colonie en lignées longitudinales de cellules.

* Colonie lancéolée s'accroissant par les côtés et l'extrémité de la colonie, *Lanceopora*.

** Colonie rameuse ou lamelleuse, s'accroissant par l'extrémité seulement.

I. Cellules autour de branches cylindriques . . . *Vincularia*.

II. Cellules sur deux faces opposées *Eschara*.

zz. Colonies en lignées transversales de cellules. . . *Latereschara*

b. Cellules sur une seule face de la colonie.

* Colonie offrant invariablement des cellules avortées au commencement de chaque nouvelle lignée longitudinale de cellules.

I. Colonie en disque s'accroissant tout autour.

1. Ensemble libre *Lunulites*.

2. Ensemble fixe rampant *Reptolunulites*.

II. Colonie flabelliforme s'accroissant d'un seul côté *Pavolunulites*.

** Colonie sans cellules avortées, régulières aux lignées de cellules.

T. Colonie libre non encroûtante.

I. Colonie en disque libre, cupuliforme, sans lignées de cellules. *Stichopora*.

II. Colonie non en disque, libre, avec des lignées de cellules.

1. Colonie en branches étroites.

* Sur deux lignes ; branches simples. . . *Bactridium*.

** Sur plus de deux lignes ; branches anastomosées, réticulées. *Retepora*.

2. Colonie en lame irrégulière. *Semieschara*.

TT. Colonie rampante encroûtante.

I. Cellules isolées.

1. Cellules distantes, placées par lignes rameuses. *Hippothoa*.

2. Cellules rapprochées avec des expansions latérales *Mollia*.

II. Cellules réunies encroûtantes *Cellepora*.

B. Plusieurs couches de cellules utriculées.

a. Cellules autour ou des deux côtés de colonies rameuses dendroïdes *Celleporaria*.

b. Cellules d'un seul côté d'une colonie lamelleuse.

* Colonies libres non rampantes. *Semicelleporaria*.

** Colonies rampantes encroûtantes *Reptocelleporaria*.

2^e SECTION. — *Cellules creusées* dans la partie calcaire des coquilles. *Terebripora*.

1^{er} Genre. — LANCEOPORA, d'Orb., 1831.

Colonies non articulées, testacées, probablement fixées par la base, mais sur une très petite partie des premières cellules. Le reste, libre, a la forme d'un fer de lance tranchant sur les côtés, et acuminé en avant. *Cellules* adossées sur deux plans opposés, disposés de chaque côté en lignées longitudinales et en quinconce au milieu de l'ensemble; une lame germinale tranchante, pourvue, de distance en distance, de côtes dans le sens des quinconces, précède, sur les côtés et en avant, les nouvelles lignées longitudinales de cellules qui naissent sur les côtés, et la continuation des lignées préexistantes en avant : ce sont des parties disposées pour les nouvelles cellules. Les cellules nouvellement formées sont convexes, criblées partout de petits pores placés sur trois lignes irrégulières ou épars. L'*ouverture* est ronde, pourvue d'un bourrelet, et placée à l'extrémité antérieure de la cellule; sur les cellules du milieu, la saillie du bourrelet disparaît, et l'ouverture est alors simplement percée. Point d'*ovaires* ni de pores ovariens.

Rapports et différences. — Ce genre, l'un des plus curieux parmi les Bryozoaires, se rapproche des *Eschara* par la disposition de ses cellules sur deux faces opposées, et surtout par la lame qui précède les cellules dans l'accroissement; mais il s'en distingue, ainsi que de tous les autres genres de la famille, par

sa colonie lancéolée, régulière, s'accroissant à la fois par les côtés où il naît de nouvelles lignées longitudinales sur une lame germinale tranchante bien plus développée que chez les *Eschara*, et par l'extrémité antérieure; tandis que chez tous les genres qui vont suivre, sans exception, l'accroissement n'a lieu que par l'extrémité des rameaux ou par la partie supérieure des expansions lamelleuses de la colonie. C'est une des modifications les plus régulières des Escharidées.

Nous avons rencontré la seule espèce connue qui porte les caractères énoncés ci-dessus dans les sables du Fond, recueillis dans le détroit de Malaca par MM. Cécile et de Candé, où elle y est rare. Nous la nommons *Lanciopora elegans*, et nous l'avons figurée *Paléontologie française*, Terr. crétacés, pl. 680, fig. 7.

2^e Genre. — VINCULARIA, DeFrance.

Vincularia, DeFrance, 1829; *Glaucanome*. Munster, Goldfuss, 1829? (non *Glaucanome*, Gray, 1828).

Colonies non articulées, entières, libres, testacées, fixes par la base, d'où partent des rameaux cylindriques non comprimés, divisés par dichotomisation très régulière, et représentant un ensemble dendroïde en buisson. *Cellules* tout autour des rameaux, très régulièrement placées, le plus souvent en quinconce, par lignées longitudinales et obliques, planes ou concaves, généralement bordées extérieurement. *Ouverture* ronde, ovale ou en fenêtre, variable dans sa forme, le plus souvent placée en avant de la cellule, et toujours plus petite qu'elle. Point de pores ovariens. Peut-être doit-on considérer comme des *cellules accessoires* des cellules différentes des autres, généralement plus grandes, qu'on remarque chez quelques espèces, soit au milieu des autres et éparses, soit de distance en distance comme des verticilles. Ces cellules sont distinctes, ont une ouverture plus grande et d'une autre forme.

Rapports et différences. — Avec des cellules identiques avec celles du genre *Cellaria*, celui-ci s'en distingue par ses colonies entières, non articulées. Avec des colonies entières, avec des cellules

identiques avec les cellules des *Eschara* et des *Vincularina*, ce genre se distingue des premiers par ses cellules rayonnantes autour d'un axe cylindrique, et non adossées sur deux faces opposées. Il diffère du dernier seulement par le manque de pores ovariens, la disposition des cellules étant la même, mais celles-ci n'ayant qu'une seule ouverture.

M. Bronn (1) confond avec les *Cellaria* de Lamarck et de Lamaroux; et les *Salicornaria* de Cuvier, ce genre, qui était pourtant complètement inconnu de ces trois auteurs, et qui est totalement différent par son ensemble entier et non divisé par segments du véritable genre *Cellaria*. Le genre fut établi avec ses caractères par M. Defrance, au commencement de 1829, dans le t. LVIII, p. 214, du *Dictionnaire des sciences naturelles*, sous le nom de *Vincularia*. Bien que la planche qui contient le genre *Glauconome* de M. Munster dans Goldfuss fût, peut-être, publiée à cette époque, cette planche parut sans texte, et le genre *Glauconome* de M. Munster, encore sans date certaine, fut peut-être publié à la fin de 1829 certainement après le genre *Vincularia* de Defrance. Comme si la date ne suffisait pas pour admettre le nom donné par Defrance, et pour rejeter celui imposé par Munster, une autre circonstance vient en rendre l'acceptation indispensable dans la science; car, en 1828, bien avant l'apparition du texte qui établissait le genre *Glauconome* de Munster, ce nom avait déjà été employé par M. Gray pour une coquille lamellibranche. En résumé, on doit admettre le nom de *Vincularia* de Defrance comme le plus ancien, et celui sur lequel il n'y a pas de doutes pour la date. On doit au contraire rejeter le nom de *Glauconome* de Munster : 1° parce qu'il n'a pas de date certaine; 2° parce qu'il paraît avoir été publié postérieurement au genre *Vincularia*; et 3° enfin, parce que ce nom de *Glauconome* avait déjà été appliqué, dès 1828, par M. Gray, à une autre forme animale, c'est-à-dire une année avant que le texte de Goldfuss parût.

Les espèces de *Vincularia* sont vivantes et fossiles. Elles sont

(1) *Index palæontologicus*, I, p. 521.

vivantes dans les mers chaudes et froides, et se tiennent à de grandes profondeurs au-dessous du balancement des marées. La colonie se fixe sur un corps quelconque, et croît ensuite de manière à représenter un petit arbuste généralement pourvu de dichotomisations régulières.

Nous connaissons plus de soixante espèces, dont quelques unes vivantes. Les premières espèces fossiles sont de l'étage turonien; le maximum se trouve dans l'étage sénonien, où nous en avons découvert cinquante, figurées dans notre *Paléontologie française*, pl. 600, 601, 654 à 659.

3° Genre. — *ESCHARA*, Lamk, 1801.

Eschara (pars), Rai, 1724; Ellis, 1755; Pallas, 1766; *Flustra* (pars), Linné, 1758; *Millepora* (pars), Solander, 1787; *Cellepora* (pars), Esper., 1791; *Eschara* (pars), Lamarck, 1801.

Colonies non articulées, entières, testacées, fixées par la base au moyen de sa propre substance testacée, d'où partent des rameaux ou des lames invariablement comprimés, plus ou moins divisés par dichotomisation, et représentant un ensemble dendroïde ou labyrinthiforme. *Cellules* juxtaposées sur deux plans opposés, dans le sens de la compression, comme adossées les unes aux autres latéralement. Elles sont égales, ovales, régulièrement placées les unes par rapport aux autres, en lignées longitudinales, planes ou concaves, souvent bordées extérieurement. *Ouverture* ronde, ovale ou en fenêtre, très variable dans sa forme, au moins de moitié plus petite que la cellule, placée en avant de celle-ci. Point de pores spéciaux; quelquefois des *vésicules* ovariennes, souvent des *cellules accessoires*.

Observations. — Le commencement de chaque nouvelle colonie d'*Eschara* ressemble toujours à l'état permanent des *Cellepora*, c'est-à-dire qu'il est composé de cellules rampantes simples et fixes: la première cellule est d'abord fixée au sol ou à tout corps solide sous-marin; souvent, dans les espèces foliacées, les premières cellules juxtaposées couvrent une assez grande surface. Quelquefois même elles deviennent libres sur une partie de leur

surface, comme les *Semieschara* ; mais dans l'un ou l'autre cas cet état dure peu, et bientôt la colonie se développe et prend la forme générale du genre, avec ses deux couches adossées l'une à l'autre.

Dans la marche de leur accroissement, les colonies d'*Eschara* offrent une disposition qui, plus que tout le reste, montre que le mode de groupement tient essentiellement aux caractères des genres. Lorsqu'on examine un *Eschara* dans son accroissement, on reconnaît qu'à l'extrémité de chaque branche, ou de chaque lame, s'étend d'abord la lame germinale médiane qui sépare les deux couches adossées de cellules, sur laquelle sont déjà marquées, par une côte, l'entourage des nouvelles cellules qui doivent s'y développer. Bientôt ces nouvelles cellules se circonscrivent ; elles sont alors simplement globuleuses, renflées ou planes. Lorsque ces cellules sont globuleuses, saillantes, leur ouverture en avant, ce qui arrive dans les *E. retiformis* et *fascialis*, elles s'encroûtent peu à peu tout autour, et bientôt cette ouverture est enfoncée dans la masse de plus en plus épaisse. Souvent même, sur la base des branches, les ouvertures se ferment entièrement sans que pour cela la branche cesse de s'encroûter par suite de la vie commune de la colonie. Chez les espèces dont l'ouverture est toujours placée au milieu d'un encadrement saillant, les cellules changent bien moins de formes, et offrent peu de différences suivant la place plus ou moins ancienne qu'elles occupent. Une preuve que la vie commune existe malgré l'oblitération des ouvertures extérieures, c'est que les branches dont les cellules sont oblitérées croissent et s'encroûtent encore extérieurement tout le temps de l'existence de la colonie, et qu'en outre on retrouve toujours les cavités qu'occupait, dans ces cellules oblitérées, la cloison germinale médiane intermédiaire entre les deux couches de cellules et la place vide de ces premières cellules, qui communiquent toujours de l'une à l'autre par de petits pores jusqu'aux cellules pourvues d'ouvertures et contenant encore des animaux. C'est un ensemble vivant qui a son existence commune, indépendamment de la vie individuelle de l'habitant spécial à chaque cellule.

Parmi les espèces, on remarque plusieurs modifications importantes qui tiennent à l'organisation même du genre; nous voulons parler des cellules et des moyens de reproduction. Nous trouvons par exemple :

1° Des espèces dont toutes les cellules sont identiques de forme, et dont aucune ne diffère des autres, et ne peut être considérée comme cellule ovarienne, ni comme cellule accessoire.

2° Des espèces ont des cellules identiques de chaque côté de la compression de la colonie, mais ont encore des cellules de forme différente sur les côtés; cellules qui forment alors des saillies remarquables sur la partie tranchante latérale des rameaux comprimés. Beaucoup d'espèces sont dans ce cas. Il reste à savoir si ces cellules latérales sont des *cellules avortées* ou des cellules ovariennes. Nous penchons à les croire des cellules avortées.

3° Des espèces, pourvues de cellules régulières, ont, à la place de quelques unes de celles-ci, soit sur le tranchant, soit au milieu des autres, des cellules plus grandes, de forme tout à fait disparate avec les autres, qui, de distance en distance, remplacent les cellules ordinaires. Nous les considérons comme des *cellules accessoires* qui, comme elles, existent simultanément avec des *cellules ovariennes* portant un ovaire, ne peuvent être considérées comme des *cellules ovariennes*. Nous continuerons donc à les appeler des *cellules accessoires*. Il reste maintenant à chercher les fonctions de ces dernières. Ne pourrait-on pas se demander s'il n'y aurait pas des sexes séparés chez les *Eschara*? Nous pourrions alors les considérer comme des cellules mâles, et ces différences de cellules seraient alors expliquées; mais nous n'osons encore rien conclure de positif à leur égard, cette question ne pouvant être résolue que sur les êtres vivants.

4° Des espèces en très petit nombre, ont des *cellules ovariennes*. Nous appelons ainsi des cellules ordinaires qui ont, en avant de l'ouverture, une *vésicule ovarienne*. Ces vésicules existent rarement; mais comme elles se trouvent simultanément avec les cellules accessoires, elles ne peuvent avoir les mêmes fonctions.

Comme ces modifications de caractères peuvent exister seulement à des périodes spéciales de l'accroissement de chaque espèce en particulier ; comme elles peuvent manquer sur un point, par exemple, et se montrer sur un autre, nous avons pensé qu'il serait impossible de pouvoir s'en servir pour subdiviser les genres. Nous croyons donc que ces caractères peuvent rentrer dans les limites des modifications de l'espèce, dans le genre, et ne doivent même pas servir à former des groupes distincts dans ce dernier.

Nous avons remarqué que les cellules accessoires sont le plus souvent le commencement d'une nouvelle lignée longitudinale de cellules ordinaires. Cependant il y a beaucoup d'exceptions à cette règle ; car nous connaissons des espèces étroites dont les cellules accessoires sont placées de deux en deux sur la longueur des séries longitudinales des cellules ordinaires (*Paléontologie*, pl. 675, f. 5).

Rapports et différences. — Les *Eschara* diffèrent des *Vincularia* par leurs colonies formées de deux couches de cellules adossées l'une à l'autre ; aussi leurs branches sont-elles toujours comprimées au lieu d'être rondes ou cylindriques. Avec un ensemble absolument identique comme colonies avec les *Bidiastopora*, ils s'en distinguent par leurs cellules non tubuleuses et non saillantes, et surtout non centrifuguées.

Histoire. — Rai a le premier en 1724, dans son *Synopsis*, employé le nom d'*Eschara* ; il l'appliquait à plusieurs genres. Ellis, en 1755, plaça également, ainsi que Pallas, en 1766, sous ce nom, les *Flustra*, les *Biflustra*, les *Bidiastopora*, etc. Linné, en 1758, classa tous ces genres dans ses *Flustra*, que Gmelin, en 1789, conserva avec la même circonscription. En 1787, Solander, au contraire, le mit dans son genre *Millepora*. Esper, en 1791, les réunit dans ses *Cellepora* et ses *Flustra* avec tous les genres voisins. Lamarck même, en 1801 et 1816, réunit sous le nom d'*Eschara* des *Eschara* et d'autres genres. Voilà pour les espèces vivantes ; car les espèces fossiles de plusieurs genres différents ont été encore plus amoncelées dans le genre *Eschara*, devenu un véritable réceptacle, comme on le voit dans Goldfuss.

Nous ne plaçons, dans ce genre, que les espèces ayant en tout les caractères que nous assignons au genre, en le débarrassant des espèces des genres *Bidiastopora*, *Porina*, *Flustrella*, *Flustina*, *Biflustra*, *Escharinella*, etc., qu'on y avait inutilement placées.

Les *Eschara* sont aujourd'hui de toutes les mers, depuis les régions les plus froides jusqu'aux plus chaudes. Ils se tiennent dans les parties profondes et dans les lits de courants généraux. Ils existent aussi bien sur le banc de Terre-Neuve, au Spitzberg, sur nos côtes de France, en dehors des rochers du Calvados, à l'ouest des îles de Ré et d'Oleron, que dans les régions chaudes des mers de la Chine, de l'Inde, etc. Ce genre de fossiles a commencé à se montrer avec l'étage bathonien des terrains jurassiques. Il reparaît dans l'étage cénomanien des terrains crétacés, et occupe ensuite tous les étages géologiques, ayant néanmoins son maximum de développement spécifique dans l'étage sénonien.

Il est à remarquer que tous les *Eschara* des terrains crétacés n'ont pas la surface criblée de petits pores. Ils sont entiers, lisses, et ce caractère du test perforé, appartient seulement aux *Eschara* des terrains tertiaires, ou aux espèces vivantes.

Nous connaissons maintenant, dans le genre *Eschara* restreint, plus de 150 espèces. Le maximum existe au 22^e étage crétacé sénonien, où nous en comptons aujourd'hui environ 107, décrites et figurées dans la *Paléontologie française*, Terrains crétacés, pl. 602, 603, 664 à 678.

4^e Genre. — *LATERESCHARA*, d'Orb., 1831.

Avec tous les caractères du genre *Eschara*, que nous avons énumérés, ce genre s'en distingue nettement par le mode de groupement des cellules qui, au lieu de formes des lignées longitudinales de cellules adossées sur deux faces opposées de la colonie, forme des lignes transversales. Il en résulte que les cellules, dans le sens longitudinal, sont entièrement séparées les unes des autres, tandis qu'elles sont en contact latéralement à l'opposé de ce qu'on remarque chez les *Eschara*. Dans l'hexagone que repré-

sente chaque cellule, au lieu d'avoir deux facettes transversales en haut et en bas, et deux latérales de chaque côté, comme chez les *Eschara*, il n'y a aucune facette transversale aux extrémités, mais trois facettes latérales seulement. Ce mode de groupement vient aussi changer le mode de bourgeonnement dans l'augmentation des nouvelles cellules, par rapport aux anciennes. Chaque cellule, au lieu de donner naissance, à son extrémité antérieure, à une cellule dans le sens de la lignée longitudinale, en produit deux nouvelles à l'extrémité de chaque ancienne.

Rapports et différences. — Ce genre est aux *Eschara* ce que le genre *Melicerita* de M. Edwards est aux *Escharinella*. Si l'on admet l'un, il faut nécessairement admettre l'autre, et les distinguer tous les deux des *Eschara*.

Nous ne connaissons encore qu'une seule espèce de ce genre, le *Latereschara Achates*, d'Orb., 1851 (*Paléontologie française*, Terrains crétacés, pl. 662, fig. 7-9), fossile de Fécamp (Seine-Inférieure).

5^e Genre. — LUNULITES, Lamarck, 1801.

Lunulites (pars), Lamarck, *auctorum*.

Colonie entière, fixe seulement dans le jeune âge, libre ensuite, orbiculaire, convexe d'un côté, concave de l'autre. *Cellules* juxtaposées, concaves, placées sur la face convexe seulement, disposées en lignées rayonnantes du centre à la circonférence. Il naît d'abord une cellule au centre de la colonie, puis six cellules autour de celle-ci, qui sont le commencement d'autant de lignées de cellules. Chaque nouvelle lignée, qui naît, dans l'accroissement, sur tous les points du pourtour, est formée par une *cellule avortée*, très petite. Sur la face concave sont des rayons divergents, qui correspondent aux lignées de cellules du côté opposé. *Ouverture* médiocre, dirigée en avant de la cellule du côté externe. Point de vésicules ovariennes.

Histoire. — Comme Lamarck considérait ce genre, il ne tenait aucun compte de la forme des cellules composant la colonie, mais seulement de la forme de la colonie : ainsi tous les Bryo-

zoaires cupuliformes étaient des *Lunulites*, qu'il regardait à tort comme très voisins des *Obitolites*, que nous plaçons dans la classe des Foraminifères. C'est ainsi que des deux espèces qu'il plaçait dans le genre en 1816, l'une, le *L. radiata*, est réellement une *Lunulites*, tandis que l'autre dépend aujourd'hui d'un autre genre. Lamouroux, en 1821, tout en donnant les espèces de Lamarck, proposa de séparer des *Lunulites*, dont les cellules sont par lignées rayonnantes, le *L. urceolata*, dont les cellules sont en quinconce, et le nomma *Cupulaire*. En 1823, DeFrance ne tint aucun compte de la distinction proposée par Lamouroux, et, de même que la plupart des auteurs, il place tous les genres cupuliformes dans le genre *Lunulites*.

Rapports et différences. — Nous avons reconnu que cette forme en cupule renferme plusieurs types différents de cellules, dépendant de familles distinctes. Nous ne plaçons donc dans le genre *Lunulites* que les espèces pourvues de cellules simples, non fossiculées, et sans pores spéciaux, dont l'ouverture est petite, antérieure, et n'occupe qu'une partie de la cellule. Pour nous, les espèces cupuliformes à cellules fossiculées sont des *Discoporella*, parce qu'elles ont les cellules du genre *Porella*. Les espèces à cellules, comme celles du genre *Flustrallaria*, seront des *Discoflustrellaria* ou *Cupularia*, suivant la disposition des cellules; les espèces pourvues de cellules semblables à celles du genre *Flustrella* seront nos *Discoflustrella*, etc., etc. Comme on le voit, c'est le même mode d'agrégation en colonies identiques, de formes générales, constituées par des animaux dont les caractères sont totalement différents. En résumé, nous ne gardons dans le genre *Lunulites* que les espèces dont les cellules sont analogues à toutes les cellules des genres de la famille, depuis les *Eschara* jusqu'aux *Cellepora*, et placées par lignées; car la disposition, non en lignées, distingue les *Stichopora* des *Lunulites*.

Les *Lunulites* sont connues à l'état fossile seulement; les espèces vivantes indiquées jusqu'à ce jour dépendant d'autres genres. Les premières espèces sont de l'étage sénonien (craie blanche), ou le genre atteint son maximum de développement spécifique. Il montre ensuite des espèces jusque dans l'étage

falunien ; c'est-à-dire 2 dans le 24^e étage suessonien, 5 dans le 25^e étage parisien, 4 dans le 26^e étage falunien. Toutes ces espèces sont mentionnées à leur étage dans notre *Prodrome de paléontologie stratigraphique*. Nous en publions huit espèces des terrains crétacés dans nos planches 704, 705 et 706.

6^e Genre. — REPTOLUNULITES, d'Orb., 1854.

Colonie fixe, rampante et encroûtante à la surface des corps sous-marins, de forme discoïdale plus ou moins régulière, composée de lignées de cellules rayonnantes autour d'une cellule primordiale centrale ; chaque lignée nouvelle intercalée commençant invariablement par une cellule primo-sériale avortée, d'une autre forme que les cellules ordinaires. *Cellules* comme dans la famille. *Ouverture* médiocre. Point de vésicules ovariennes.

Rapports et différences. — Les *Reptolunulites* ont tous les caractères de cellules des *Lunulites* ; mais elles s'en distinguent par leur colonie fixe, rampante, à la surface des corps sous-marins, au lieu d'être libre. Fixes, rampantes, comme les colonies de *Cellepora*, les *Reptolunulites* s'en distinguent par le rayonnement de leurs lignées, et surtout parce que chaque lignée nouvelle commence invariablement par une cellule primo-sériale différente des autres.

Les deux espèces que nous connaissons sont du 22^e étage sénonien ou de la craie blanche : *Reptolunulites angulosa* et *ovalis* (*Paléontologie française*, t. V, pl. 707, fig. 1-4).

7^e Genre. — PAVOLUNULITES, d'Orb., 1854.

Colonie libre, flabelliforme, n'ayant de cellules que d'un côté, composée de lignées toutes dirigées dans le même sens, naissant de chaque côté d'une lignée primordiale centrale, toujours par une cellule primo-sériale distincte des autres, et formant dans leur réunion invariablement un ensemble flabelliforme, régulier, libre. *Cellules* juxtaposées placées d'un seul côté, l'autre montrant dessous les lignées des cellules.

Rapports et différences. — Avec des cellules ordinaires identiques et des cellules primo-sérielles de même nature, ce genre se distingue des *Lunulites* en ce que les lignées de cellules, loin de rayonner autour d'un point central en divergeant, sont toutes tournées d'un même côté, et forment une colonie constante invariablement flabelliforme. L'accroissement se fait de la manière suivante. Il naît d'abord une cellule primaire, puis trois autres, une médiane faisant suite à la première, et deux latérales, une de chaque côté. La lignée centrale continue de s'allonger de nouvelles cellules, tandis que les lignées latérales s'allongent, ou il en naît de nouvelles entre ces premières d'une manière régulière jusqu'au plus grand accroissement de la colonie. Ce genre, libre comme les *Semi-eschara*, s'en distingue par sa colonie toujours flabelliforme, et par les cellules primo-sérielles régulières commençant toujours les nouvelles lignées.

Les deux espèces connues de ce genre remarquable, les *Pavolunulites elegans* et *costata*, sont du 22^e étage sénonien ou de la craie blanche; la première se rencontre sur tous les points du bassin anglo-parisien et dans le bassin pyrénéen. Elles sont figurées dans notre *Paléontologie française*, Terrains crétacés, pl. 706, fig. 5-8, fig. 9-11.

8^e Genre. — *STICHOPORA*, de Hagenow, 1846.

Colonie entière testacée, fixée seulement dans le jeune âge, orbiculaire, convexe d'un côté, concave de l'autre, composée de cellules régulièrement placées en quinconce, sans former de lignées, et toujours sans cellules primo-sérielles, toutes ces cellules étant égales, et ne naissant pas de bourgeons placés à l'extrémité des cellules préexistantes, mais de chaque côté de ces premières cellules. Au centre, une cellule primaire, autour de laquelle sont six cellules. *Ouverture* médiane n'occupant qu'une partie de la cellule. Côté opposé aux cellules, lisse, ou avec les traces des cellules.

Rapports et différences. — Tel que nous le circonscrivons, ce genre est aux *Lunulites* ce que sont les *Latereschara* aux *Eschara*,

c'est-à-dire que le mode de reproduction par bourgeonnement est constamment différent. Ici les cellules, au lieu de former des lignées longitudinales rayonnantes, forment au contraire des lignes transversales au rayonnement.

Histoire. — Sous le nom de *Stichopora*, M. de Hagenow a figuré des Bryozoaires bien différents les uns des autres. Dans l'ouvrage de M. le docteur Geinitz (1), il donne, sous le nom de *Stichopora Richteri* (pl. 236, fig. 46), une colonie, qui paraît être composée de cellules placées comme nous les avons décrites dans ce genre. Sous le nom de *Stichopora cancellata* (fig. 47), M. de Hagenow représente une espèce d'un genre tout différent, à cellules en lignées. Dans son bel ouvrage sur les Bryozoaires de Maëstricht, il a figuré, sous le nom de *Stichopora clypeata*, l'espèce la mieux caractérisée, avec ses cellules sans lignées. Ayant à opter entre les différentes formes placées dans le genre, nous avons consacré le nom de *Stichopora* aux espèces dont les cellules ne sont pas en lignées, en prenant pour type le *Stichopora clypeata* de M. de Hagenow. Il est bien entendu que le genre auquel nous avons, en 1850, donné aussi le nom de *Stichopora*, doit maintenant prendre un nouveau nom.

Nous connaissons jusqu'à présent deux espèces, l'une du 22^e étage sénonien, et l'autre du 26^e étage falunien. La première, le *Stichopora clypeata*, Hagenow, est figurée dans la *Paléontologie française*, pl. 707, fig. 5-9.

9^e Genre. — BACTRIDIMUM, REUSS, 1848.

Bactridium (pars), Reuss, 1848.

Colonie en rameaux étroits, fixés par leur base, et libres ensuite, pourvus d'un seul côté de deux rangées de cellules longitudinales. *Cellules* convexes, allongées, percées, à leur extrémité antérieure, d'une ouverture ronde, très petite.

Rapports et différences. — Cette division, composée de cellules analogues aux cellules de tous les genres de la famille, s'en dis-

(1) *Grundriss der Versteinerungskunde*, pl. 23, fig. 46, 47.

tingue nettement par la forme de sa colonie. En effet, c'est dans la famille le seul genre dont la colonie soit formée de rameaux étroits pourvus seulement de deux rangées longitudinales de cellules. — Sous le nom de *Bactridium*, M. Reuss, dans son travail sur les fossiles tertiaires de Vienne, a placé quatre espèces appartenant à deux genres bien différents. De ces quatre espèces, en effet, trois, ses *Bactridium ellipticum*, *schirostomum* et *granulatum*, sont évidemment des espèces du genre *Canda*, de Lamouroux, que nous avons placées à ce genre. D'après ces espèces, le genre *Bactridium* devrait disparaître des nomenclatures; mais M. Reuss y a placé encore une quatrième espèce pourvue de caractères différents, et à laquelle nous conservons le nom de genre en restreignant les caractères. Le type en sera donc le *Bactridium Hagenowi*, Reuss, 1848; *Aus sienew foss. Polyp. Wiener Tertiärib.*, pl. 5, fig. 28, fossile de l'étage falunien de Vienne (Autriche).

10^e Genre. — RETEPORA, Lamarck, 1816.

Colonie en rameaux étroits, fixés par leur base et libres ensuite, mais s'anastomosant toujours les uns aux autres, de manière à former des mailles en réseau régulier, formés de mailles, dont la partie supérieure contient de trois à six rangées longitudinales de cellules; la partie inférieure, souvent très épaisse et encroûtée, est lisse, ou montre les indices des cellules. *Cellules* peu distinctes, allongées, pourvues à leur partie antérieure d'une *ouverture* variable petite, munie d'un opercule. Souvent des vésicules ovariennes, qui représentent comme des saillies épineuses.

Rapports et différences. — Très voisin du genre *Bactridium*, ce genre n'en diffère effectivement que par un plus grand nombre de cellules aux branches, et par l'anastomosition des branches entre elles, de manière à représenter les mailles d'un filet.

Ce genre, que Lamarck plaçait avec des Bryozoaires centrifugés tubulinés, en a été distingué, pour la première fois en 1836, par M. Edwards, qui y reconnut les caractères des *Eschara*. Tous les autres auteurs l'ont confondu avec un grand nombre de

genres différents. Aussi dans Lamarck, la première espèce est un *Krusensternia*; les deuxième, quatrième, sixième, sont des *Relepora*; les troisième et cinquième sont des *Hornera*; et beaucoup des espèces citées par les différents auteurs vont se classer ailleurs. Voici une espèce qui y reste définitivement.

R. cellulosa, Lamarck, 1816, *Anim. sans vert.*, 2^e édit., II, p. 276, n° 2. *Millepora cellulosa*, Linn., 1758, *Syst. nat.*, X, sp. 7. *Millepora relepora*, Pallas, 1766, p. 243, n° 148; Esper, vol. I, pl. 1; Soland. et Ellis, pl. 26, fig. 2. Habite la Méditerranée. Notre collection. Cette espèce, à l'état frais, montre une pointe derrière chaque ouverture.

41^e Genre. — SEMIESCHARA, d'Orb., 1851.

Colonie en lame irrégulière, flexueuse, libre, pourvue, d'un seul côté, de cellules juxtaposées en lignées peu régulières, sans laisser toujours une cellule avortée primo-sériale au commencement de chaque lignée. On remarque deux sortes de cellules, des cellules ordinaires et des cellules accessoires : *cellules ordinaires* convexes ou concaves, à ouvertures médiocres antérieures; *cellules accessoires*, d'une forme différente des autres, placées soit au commencement des nouvelles lignées, soit intercalées au milieu des autres; quelquefois des vésicules ovariennes.

Rapports et différences. — Les *Semieschara* sont aux *Eschara* ce que sont les *Semiflustra* aux *Flustra*; c'est-à-dire que, formés de cellules identiques, ils se distinguent des *Eschara* par leur colonie formée de cellules d'un seul côté, au lieu d'en avoir des deux. Avec des colonies irrégulières, à cellules d'un seul côté, comme chez les *Cellepora*, ce genre s'en distingue par ses colonies en lames libres, non fixes et rampantes.

Observation. — Ce que nous avons dit du mode d'accroissement des Escharidés, et de la lame qui se développe avant les cellules (tome XVI, page 305), est surtout applicable à ce genre, dont nous avons des colonies vivantes dont les bords offrent parfaitement ce caractère. On y voit (*Paléontologie française*, Terrains crétacés, pl. 722, fig. 1), en avant des cellules complètes, une

lame germinale d'autant plus mince, qu'elle s'éloigne davantage de ces cellules; elle est large, divisée à la suite des lignées par une côte correspondant à la largeur d'une ou deux cellules. Entre ces côtes, on aperçoit immédiatement, en avant de chaque cellule complète, le cadre d'une ou deux cellules, et, en avant de ces cadres, un large espace où la lame n'offre aucune apparence de cellules, et qui est pourtant destinée dans l'accroissement à en recevoir. En voyant ces faits, il est impossible de douter qu'une lame ne préexiste dans la colonie à la formation des cellules, et dès lors on est obligé d'admettre une vie commune dans la colonie, indépendamment de la vie individuelle ou cellulaire.

Les espèces sont fossiles des terrains crétacés et tertiaires, et vivantes dans les mers tempérées et chaudes; elles ont, le plus souvent, été méconnues par les auteurs. Nous en décrivons et figurons *dix-neuf espèces* dans notre *Paléontologie française*, pl. 708, 709 et 710.

42^e Genre. — HIPPOTHOA, Lamouroux, 1824.

Catenicella, Blainville, 1831.

Colonie fixe, rampante à la surface des différents corps sous-marins, composée de cellules ordinaires non contiguës, espacées, et souvent très distantes, naissant les unes des autres par lignées longitudinales et latérales en même temps; c'est-à-dire que, de l'extrémité de la cellule adulte, il naît une nouvelle cellule, et en même temps deux latérales, une de chaque côté. *Cellules* non juxtaposées; chacune, filiforme à sa base, s'élargit et se termine par une partie renflée guttiforme, ou ressemblant à un œuf coupé en deux. *Ouverture* variable, ronde ou en croissant, presque terminale en avant; souvent des vésicules ovariennes.

Rapports et différences. — Avec des colonies fixes et rampantes comme chez les *Cellepora*, ce genre s'en distingue très nettement par ses cellules non juxtaposées, mais séparées et naissant les unes des autres par une partie filiforme, et représentant une tige et des branches latérales dans leur ensemble. Ce genre est

aussi remarquable en ce qu'il montre parfaitement le mode de bourgeon antérieur et latéral de chaque cellule.

Histoire. — Ce genre, que Lamouroux a établi en 1821, fut confondu avec des colonies libres sous le nom de *Catenicella*, que M. de Blainville leur appliqua, en supprimant ainsi le genre qu'avait établi Lamouroux. M. de Hagenow, en 1846, dans l'ouvrage de M. Geinitz (*Grundriss, der Verstein.*, pl. 23 b, fig. 55), confond ce genre avec les *Aulopora* (qui ne sont pas des Bryozoaires) et les *Alecto*, et en figure une espèce sous le nom d'*Aulopora*.

Ce genre se trouve fossile, de l'étage cénoomanien jusqu'aux terrains tertiaires. On le rencontre aussi vivant dans nos mers.

Comme on le voit, des quatre espèces que nous connaissons dans les terrains crétacés de France, deux sont du 20^e étage cénoomanien, et deux du 22^e étage sénonien. Nous les représentons *Paléontologie française*, pl. 710.

43^e Genre. — MOLLIA, Lamouroux, 1821.

Colonie fixe, rampante à la surface des différents corps sous-marins, composée de cellules ordinaires par lignées non contiguës, formant tache encroûtante ou un ensemble rameux, mais non en rameaux obliques isolés, divergents, séparés. *Cellules* convexes isolées, séparées par lignées peu régulières, souvent en contact par lignées séparées les unes des autres latéralement, et jointes par des expansions spéciales ou en réseau. *Ouverture* terminale antérieure.

Rapports et différences. — Ce genre est intermédiaire aux *Hippothoa* et aux *Cellepora*. Pourvu de cellules plus ou moins libres comme les *Hippothoa*, il en diffère par les cellules non en rameaux séparés, mais formant tache encroûtante. Très voisin des *Cellepora*, ce genre en diffère par ses cellules non contiguës, séparées les unes des autres, et jointes seulement par un réseau, des expansions, ou même un encroûtement lamelleux intermédiaire.

Nous en connaissons un bon nombre d'espèces dont quelques

unes ont été décrites sous les noms de *Flustra*, d'*Eschara* et de *Cellepora*.

Exemple : *M. Brongniarti*, Edwards, 1836, édit. de Lamarck, t. II, p. 238. *Flustra Brongniarti*, Audouin 1826, explication des planches de Savigny, *Égypte*, pl. 10, f. 6.

14^e Genre. — CELLEPORA, Othon Fabricius, 1780.

Eschara (pars), Ellis, Gmelin. *Cellepora* Fabricius, 1780 ; Lamouroux, 1812 (non Lamarck, 1801). *Cellepora* et *Discopora* (pars), Lamarck, 1816. *Escharina* et *Escharoides*, Edwards, 1836 (non *Escharina*, Rømer ; Reuss, Hagenow). *Marginaria* (pars), Rømer, Reuss.

Colonie fixe, rampante, et formant des encroûtements irréguliers à la surface des corps, composée d'une seule couche de *cellules* juxtaposées ou obliques placées en quinconce les unes par rapport aux autres ; leur forme est ovale-hexagone, convexe ou concave ; entières ou criblées de pores irréguliers. *Ouverture* n'ayant pas plus de la moitié de la longueur des cellules. Point de pores spéciaux, mais souvent des *vésicules ovariennes* placées en avant des cellules. On voit fréquemment à la place d'une cellule ordinaire une *cellule accessoire*, toujours différente de forme avec les autres de la manière la plus disparate.

Observation. — Dans l'accroissement des colonies il naît d'abord une cellule ; d'autres apparaissent auprès, soit dans une seule direction tout en divergeant, soit tout autour : alors la colonie est irrégulière ou presque circulaire.

Rapports et différences. — Avec des cellules ordinaires juxtaposées, et des cellules accessoires absolument comme les *Eschara* et les *Semieschara*, ce genre s'en distingue bien nettement par le mode de groupement de ces cellules en colonie. En effet, loin d'être réunies sur deux faces opposées de lames libres comme les *Eschara*, ou d'occuper une seule face d'une partie lamelleuse comme chez les *Semieschara*, ici la colonie est fixe, rampante et encroûtante sur les différents corps sous-marins.

Histoire. — Confondu, en 1766, avec les *Eschara*, les *Flustra* et

beaucoup d'autres genres , parmi les *Eschara* de Pallas , le genre qui nous occupe reçut, en 1780, d'Othon Fabricius dans sa *Fauna groenlandica* , le nom de *Cellepora*. On reconnaît , en effet , sur les six espèces de *Cellepora* de cet auteur , qu'une seule n'appartient pas au genre tel que nous le circonscrivons aujourd'hui. C'est pour nous une raison de réserver à cinq espèces le nom donné par son auteur. En 1789, Gmelin, dans sa compilation du *Systema naturæ*, y conserve les espèces de Pallas, tout en y ajoutant quelques autres dépendant des genres *Celleporaria* et *Semicelleporaria*. Esper, en 1791, fit plus que Gmelin ; il y plaça non seulement les *Cellepora* de Fabricius, mais nos *Semicelleporaria* , les *Celleporaria*, mais encore des *Proboscina* et des *Eschara*. Loin d'y mettre les cinq espèces de Fabricius, prenant alors la sixième espèce de Pallas pour type, Lamarck, en 1801, les exclut au contraire ; il changea la définition du genre en n'y plaçant plus que deux espèces à plusieurs couches de cellules, dont une dépend de notre genre *Reptocelleporaria* et l'autre des *Semicelleporaria*. Moll, en décrivant toutes les espèces de la Méditerranée, les donna sous le nom d'*Eschara* avec beaucoup d'autres genres. Lamouroux, en 1812, prit le genre comme l'indiquait la majorité des espèces de Fabricius , c'est-à-dire qu'il n'y plaça que les espèces fixes encroûtantes que nous plaçons dans le genre *Cellepora*. Il lui conserva la même circonscription en 1816. Lamarck la même année, dans son genre *Cellepora*, non seulement y classa les espèces à plusieurs couches de cellules superposées, que nous en excluons, mais encore beaucoup d'autres genres avec les véritables *Cellepora* de Fabricius , tout en formant son genre *Discopora* pour les espèces encroûtantes, dont les cellules, régulièrement placées en quinconce, ne sont pas saillantes, qui, pour nous , ne diffèrent pas des *Cellepora* de Fabricius. Lamouroux, en 1821, a conservé la même circonscription qu'en 1812 au genre *Cellepora* ; et de plus, reconnaissant que Lamarck y classe des espèces à plusieurs couches étrangères au genre, il forme de ces espèces son genre *Celleporaria* que personne ne paraît avoir remarqué. Blainville a compris le genre à peu près comme Lamarck. Goldfuss, pour les espèces fossiles, ne conserve, dans le genre *Celle-*

pora, que les espèces encroûtantes, à une seule couche de cellules, correspondant aux Cellépores encroûtantes et aux Discopores de Lamarck.

On voit donc, en résumé, qu'à cette époque (1834), les espèces à une seule couche, dont Fabricius a formé le genre *Cellepora*, sont également conservées dans ce genre par Lamouroux et Goldfuss, et que les espèces à plusieurs couches ont été nommées *Celleporaria* par le premier de ces auteurs. Les deux genres sont de cette manière parfaitement circonscrits.

Lors de la seconde édition des *Animaux sans vertèbres* de Lamarck, en 1836, M. Edwards apporta les changements suivants au genre *Cellepora* de Lamarck; il ne conserva sous ce nom que les espèces à plusieurs couches, dont Lamouroux avait en 1821 formé le genre *Celleporaria*. Des *Cellepora* de Fabricius, de Lamouroux et de Goldfuss, il en fait deux genres nouveaux : les *Escharina* pour les espèces dont les cellules sont horizontales dans leur groupement, les unes par rapport aux autres; et les *Escharoides* pour les espèces à cellules obliques. Il conserve de plus le genre *Discopora* de Lamarck, en le restreignant aux espèces dont les cellules ne sont pas distinctes extérieurement, mais du reste identiques.

Depuis cette époque, M. Roemer, en 1840, appelle *Discopora* et *Marginaria*, les *Cellepora* de Fabricius, dont les cellules ne sont pas convexes, et *Escharoides* les espèces à cellules convexes; tandis qu'il nomme *Escharina* des Bryozoaires tout à fait différents des *Escharina* de M. Edwards, dont nous avons formé les genres *Reptescharipora* et *Reptescharella*. En 1845, M. Reuss place les *Cellepora*, avec des *Membranipora*, sous les noms de *Discopora*, et avec ses *Marginaria* qui renferment encore plusieurs genres distincts, tandis qu'il place dans le genre *Escharina* plusieurs genres entièrement distincts des *Escharina* de M. Edwards. En 1851, M. le docteur de Hagenow revient, avec raison, au genre *Cellepora* de Fabricius, tout en plaçant comme sous-genres des *Escharoides*, ses *Dermatopora* (qui correspondent aux *Membranipora* de Blainville), ses *Marginaria*, dans lesquels encore sont des *Membranipora*, et ses *Escharina* qui, comme

celles de MM. Roemer et Reuss, sont toutes différentes des *Escharina* de M. Edwards.

En 1839, dans nos Bryozoaires de l'Amérique méridionale, nous avons, d'après M. Edwards, donné les *Cellepora* sous le nom d'*Escharina*; nous avons fait la même chose, en 1847, dans notre *Prodrome de paléontologie stratigraphique*, et même dans les premières planches de notre *Paléontologie française*. Aujourd'hui, après avoir remonté à la source, et après avoir étudié un nombre considérable d'espèces vivantes et fossiles, nous croyons devoir revenir au genre *Cellepora*, tel que Fabricius l'avait compris, ainsi que Lamouroux en 1812, et qui correspond en tout point aux *Escharina*, aux *Escharoides* de M. Edwards créés en 1836, et aux *Discopora* de Lamarck nommés en 1816. Ayant reconnu que les cellules simples, sans pores accessoires, qui caractérisent les *Cellepora*, telles que nous les circonscrivons, passent sans transition, et d'une manière insensible, sans qu'il soit possible de leur assigner de limites, de la forme concave en dessus à la forme convexe, nous ne pouvons conserver la distinction de *Marginaria*, appliquée seulement aux espèces non convexes bordées d'un cadre saillant. Comme, d'un autre côté, les cellules convexes, simplement juxtaposées et horizontales, passent insensiblement et par degrés aux cellules plus ou moins obliques, nous ne trouvons pas de limites entre les *Escharoides* et les véritables *Cellepora*, et nous ne pouvons conserver cette division. Il en est de même des *Discopora* de Lamarck : il suffit de voir des *Cellepora* pour s'assurer qu'elles varient, dans le groupement des colonies, de la forme discoïdale à la forme irrégulière dans les individus d'une même espèce, et ne peuvent dès lors motiver la formation d'un genre particulier. En les restreignant, comme fait M. Edwards, aux espèces dont les cellules ne sont pas distinctes, on ne peut encore les conserver, car les colonies dont les cellules ne sont pas distinctes au milieu, sur les vieilles cellules, le sont toujours sur leurs bords, et aucun caractère ne pourrait les séparer nettement des *Cellepora* comme nous les comprenons.

En résumé, nous conservons aux *Cellepora* le nom le plus anciennement donné, en 1780, par Fabricius, et nous plaçons dans

le genre les espèces d'*Escharina*, d'*Escharoides* de M. Edwards, et de *Discopora* de Lamarck, dont la cellule est simple, sans pores accessoires ni parties fossiculées régulièrement, formées d'une seule couche parasite et encroûtante.

Malgré les nombreuses réductions, il nous reste encore plus de cent espèces de *Cellepora* proprement dites. Ce genre commence avec l'étage cénomanien, et atteint son maximum de développement dans les mers actuelles. Nous en figurons des espèces, *Paléontologie française*, pl. 712 et 713.

15^e Genre. — *CELLEPORARIA*, Lamouroux, 1821.

Cellepora (pars), Lamarck, 1801; Milne Edwards, 1836 (non *Cellepora* Fabricius, 1780).

Colonies non articulées, entières, libres, testacées, fixées au sol par la base testacée d'où partent des rameaux plus ou moins divisés par dichotomisation, et représentant un ensemble dendroïde. *Cellules* plus ou moins ellipsoïdes ou oviformes, utriculées, à peine distinctes extérieurement, verticales ou obliques, saillantes, amoncelées sans ordre les unes sur les autres, et représentant une surface rugueuse. *Ouverture* ronde ou en croissant, placée à l'extrémité supérieure de la cellule, toujours plus étroite que celle-ci. Des vésicules ovariennes nombreuses généralement bursiformes, placées en avant des cellules, et agglomérées avec celles-ci.

Observations. — Les *Celleporaria* suivent, à peu de chose près, la même marche dans l'accroissement que les *Eschara*. Un *Celleporaria* commence à chaque colonie par des cellules encroûtantes qui, se superposant de suite, montrent un groupement irrégulier. Elles s'amoncellent les unes sur les autres, et forment dans cet amoncellement toujours une colonie régulière. Lorsqu'en effet cette colonie forme des expansions foliacées, ces expansions sont toujours de la même forme dans la même espèce. Lorsque la colonie représente un ensemble rameux, les branches sont toujours de la même grosseur et divisées d'une manière régulière dans la même espèce. Il en résulte que ce mode d'agglomération de cel-

lules irrégulièrement placées, forme néanmoins, dans l'ensemble de chaque espèce, une colonie de forme régulière toujours la même. Lorsqu'on brise un gros tronc d'une espèce rameuse, on reconnaît qu'il n'y a plus seulement des individus agglomérés, mais une vie commune. Par suite d'une résorption intérieure, il s'établit au centre des canaux plus ou moins interrompus, qui divergent obliquement du centre à la circonférence, et de bas en haut, sans ressembler aux cellules externes, et sans montrer de traces des vésicules ovariennes si nombreuses qui les accompagnent en dehors. Nous croyons donc que la colonie a une existence générale, commune, indépendamment de la vie individuelle de chaque habitant d'une cellule. C'est encore l'une des observations qui nous fait attacher beaucoup d'importance au mode de groupement des individus comme caractère générique.

Rapports et différences. — Les *Celleporaria*, tels que nous les caractérisons, sont aux *Semicelleporaria* et aux *Reptocelleporaria* ce que sont les *Eschara* aux *Semieschara* et aux *Cellepora*. Dans l'amoncellement des cellules sur plusieurs couches, au lieu de former un ensemble libre ou encroûtant et parasite, ayant des cellules d'un seul côté, les *Celleporaria* s'élèvent en rameaux réguliers, ou en lames pourvues de cellules de tous les côtés également.

Histoire. — Petiver, Pallas et Solander les ont confondus avec les *Millepora*; Ellis, en 1755, avec les *Eschara*; ils furent ensuite placés avec les *Eschara*, les *Cellepora* et beaucoup d'autres genres, dans les *Cellepora* de Gmelin, en 1789, et d'Esper en 1791, qui renfermaient beaucoup d'autres genres que le véritable genre *Cellepora*, créé en 1789 par Othon Fabricius dans sa *Fauna groenlandica*. En 1801, dans l'extrait de son cours, Lamarck changea tout à fait la définition du genre. Loip d'y mettre seulement les espèces que Fabricius y avait placées, il en exclut celles-ci, et place dans son genre *Cellepora* les espèces à plusieurs couches (nos *Semicelleporaria*). En 1812, Lamouroux considéra les *Cellepora* comme Gmelin et Esper. Il en fut de même de Lamarck en 1816. Alors son genre renferme non seulement celui qui nous occupe, mais encore les *Semicelleporaria*,

les *Reptocelleporaria*, les *Cellepora* et beaucoup d'autres genres. En 1821, Lamouroux rectifia ce genre ; il laisse dans les *Cellepora* ceux de Fabricius, et des espèces à plusieurs couches, types des *Cellepora* de Lamarck, il les sépare sous le nom de *Celleporaria* (*Exposit. méth. des polyp.*, p. 43). Goldfuss et les auteurs allemands revinrent au contraire au genre *Cellepora* primitif de Fabricius, dont M. Edwards, en 1836, dans la seconde édition de Lamarck, fit ses *Escharina* et ses *Escharoides*, tandis qu'il conservait comme *Cellepora* les espèces à plusieurs couches séparées antérieurement par Lamouroux sous le nom de *Celleporaria*.

Après avoir remonté à la source, on voit que le genre *Cellepora*, créé en 1780 par Fabricius, correspond tout à fait aux *Escharina* et aux *Escharoides* de M. Edwards, et ne peut, en aucune manière, contenir le genre qui nous occupe, nommé *Celleporaria* par Lamouroux en 1821. Nous lui conservons aujourd'hui naturellement cette dénomination la plus ancienne.

Les *Celleporaria* se trouvent vivants et fossiles dans les terrains tertiaires seulement. Vivants, ils habitent en grand nombre les mers chaudes, tempérées et froides, bien au-dessous du balancement des marées, et surtout dans les lits des grands courants généraux, principalement sur le banc de Terre-Neuve.

Exemple : *C. incrassata*, d'Orb., 1851. *Cellepora incrassata*, Lamarck, 1816, *Anim. sans vert.*, édit. de 1836, II, p. 256, n° 2 ; Marsig., 1711, pl. 32, fig. 150, 151. Méditerranée, banc de Terre-Neuve, où il est très commun. Le Spitzberg. Notre collection. Ses rameaux sont de 3 à 7 millimètres de diamètre.

16^e Genre. — SEMICELLEPORARIA, d'Orb., 1851.

Colonie entière, testacée, fixée au sol par sa base calcaire, d'où part une lame plus ou moins épaisse, libre, pourvue, d'un seul côté, de plusieurs couches superposées de cellules ordinaires agglomérées. *Cellules* ovales, verticales ou obliques, souvent peu distinctes extérieurement, amoncelées sans ordre les unes sur les autres, et représentant une surface rugueuse. *Ouverture* ronde

ou en croissant placée à l'extrémité supérieure de la cellule. Ordinairement beaucoup de vésicules ovariennes en avant des cellules.

Rapports et différences. — Les *Semicelleporaria* sont aux *Celleporaria* ce que sont les *Semieschara* aux *Eschara*. Ils en diffèrent, par leur colonie pourvue de cellules d'un seul côté, d'une colonie lamelleuse libre, au lieu d'en avoir des deux côtés. Ils diffèrent des *Reptocelleporaria* par la colonie libre, non rampante et encroûtante.

L'histoire du genre est la même que celle des *Celleporaria*, avec lesquels ceux-ci ont toujours été confondus. Les espèces sont vivantes, des mers chaudes et tempérées, et fossiles des terrains tertiaires.

Exemple : *S. spongites*, d'Orb., 1851. *Cellepora spongites*, Gmelin, 1789, sp. 55; Lamarck, 1816, *Anim. sans vert.*, édit. de 1836, II, p. 258, n° 7. *Eschara spongites*, Pallas, 1766, p. 45. *Cellepora spongites*, Esper, 1797, pl. 3; Solander, pl. 41, fig. 3. Méditerranée. Alger. Notre collection.

47^e Genre. — REPTOCHELLEPORARIA, d'Orb., 1851.

Colonie testacée, composée d'un ensemble encroûtant, rampant à la surface des corps sous-marins, sans présenter de parties libres lamelleuses, formée de cellules amoncelées. *Cellules* peu distinctes, ovales, souvent utriculées, horizontales ou plus ou moins obliques, amoncelées, avec leurs vésicules ovariennes en masse plus ou moins épaisse et globuleuse.

Rapports et différences. — Ce genre est aux *Celleporaria* ce que sont les *Cellaria* aux *Eschara*. C'est une colonie rampante, encroûtante sur les corps sous-marins, sans former de partie libre comme les *Semicelleporaria*, ni de branches rameuses comme chez les *Celleporaria*. Il avait, ainsi que le précédent, été confondu avec les *Cellepora* de Lamarck. Les espèces sont fossiles du vingt-deuxième étage sénonien, des terrains crétacés, jusqu'à la fin des terrains tertiaires. Les espèces vivantes sont des mers chaudes, tempérées et froides.

Exemple : *R. crustacea*, d'Orb., 1851. *Millepora crustacea*, Linn., 1754, syst. x, sp. 16. *Millepora pumicosa*, Pallas, 1766. *Elench.*, p. 254, n° 157. Ellis, *Corall.*, pl. 30, fig. d, *D. Cellepora pumicosa*, Lamouroux, 1816, *Polyp. flex.*, p. 91, n° 180. *Id.*, Lamarck, 1816, *Anim. sans vert.*, édit. de 1836, II, p. 256. Océan et Méditerranée.

18° Genre. — TEREBRIPORA, d'Orb., 1839.

Colonie non superficielle, mais creusée dans l'intérieur de la substance testacée des coquilles, composée de cellules non contiguës, distantes, naissant les unes des autres par lignées longitudinales et latérales en même temps. De l'extrémité de la cellule adulte il naît un canal qui conduit à une nouvelle cellule, en même temps que deux canaux latéraux vont également donner naissance à une cellule de chaque côté. *Cellule* creusée par l'animal, sans doute au moyen d'un suc acide particulier, dans l'intérieur des coquilles de Mollusques, paraissant seulement par transparence, et n'ayant au dehors qu'une ouverture terminale ronde.

Rapports et différences. — Ce genre diffère de tous les Bryozoaires connus par ses cellules non superficielles, mais creusées par l'animal dans le test même des coquilles. C'est, en un mot, un Bryozoaire perforant, comme le sont les *Petricola* et les *Gastrochæna* parmi les Mollusques lamellibranches. Ce qu'il y a de plus singulier, c'est qu'avec une disposition de cellules identiques, et un mode de reproduction en tout semblable à celui des *Hippothæa*, ce genre se creuse une demeure dans les coquilles de Gastéropodes et d'Acéphales.

Exemple : *T. ramosa*, d'Orb., 1839, *Voyage dans l'Amérique méridionale*, Polypiers, p. 23, pl. 10, fig. 16, 17. Arica, Pérou. Notre collection.

T. irregularis, d'Orb. 1839, *ibid.*, p. 23, pl. 10, fig. 18, 19. Îles Malouines. Notre collection.

II^e FAMILLE. — ESCHARINELLIDÆ, d'Orb., 1854.

Cellules entières, juxtaposées, sur deux plans opposés, sur un seul plan libre ou fixe, toutes égales, ovales, allongées ou hexagones, placées en lignes longitudinales et souvent en quinconce. Toujours pourvues d'un seul *pore spécial*, invariablement placé en avant d'une ouverture petite par rapport à la cellule. Souvent des vésicules ovariennes qui recouvrent le pore spécial.

Cette famille, pourvue de cellules semblables aux cellules des Escharidées, s'en distingue par la présence d'un *pore spécial* placé en avant de l'ouverture. Elle diffère de la famille des Porinidées par le pore placé en avant et non en arrière de l'ouverture. Cette division a été confondue jusqu'à présent avec les *Escharidées* ou les *Cellaria*. Voici comment nous divisons les genres de cette nouvelle famille :

- | | |
|--|---------------------------|
| A. Cellules autour d'un cylindre ou sur deux faces opposées de la colonie. | GENRES. |
| <i>a.</i> Cellules autour de branches rondes cylindriques. | <i>Vincularina</i> . |
| <i>b.</i> Cellules sur deux faces opposées d'une colonie comprimée. | |
| * Cellules en lignes longitudinales | <i>Escharinella</i> . |
| ** Cellules en lignes transversales. | <i>Melicerita</i> . |
| B. Cellules sur une seule face de la colonie. | |
| 1. Une seule couche de cellules. | |
| <i>a.</i> Colonie en lame libre non encroûtante. | <i>Semiescharinella</i> . |
| <i>b.</i> Colonie fixe rampante et encroûtante. | <i>Reptescharinella</i> . |
| 2. Plusieurs couches de cellules | <i>Multescharinella</i> . |

1^{er} Genre. — VINCULARINA, d'Orb., 1850.

Colonies identiques avec les colonies des *Vincularia*, dont ce genre a tous les caractères d'ensemble et de disposition des cellules, mais qui en diffère seulement par la présence, au-dessus de l'ouverture ordinaire, d'un *pore spécial* placé ou non sur une protubérance spéciale, et donnant quelquefois naissance à une *vésicule ovarienne*.

Jusqu'à présent, toutes les espèces de ce genre sont fossiles.

Nous en avons décrit et figuré sept espèces dans notre *Paleon-*

tologie française, Terrains crétacés, t. V, p. 92 et suivantes, et pl. 198 et suivantes; pl. 601, fig. 4-6, 5-7; pl. 660, fig. 8-10; 660, fig. 11-13; pl. 682, fig. 16-18, 19-21.

2^e Genre. — *ESCHARINELLA*, d'Orb., 1850.

Colonie non articulée, entière, testacée, fixée à la base par sa substance testacée, d'où partent des rameaux ou des lames comprimées représentant un ensemble dendroïde. *Cellules* juxtaposées sur deux plans opposés dans le sens de la compression, comme adossées les unes aux autres latéralement; elles sont presque toujours égales, régulièrement placées, les unes par rapport aux autres, en quinconce ou en lignes longitudinales et obliques, très variables de forme et plus ou moins distinctes. *Ouverture* ronde, ovale ou en croissant, transversale ou longitudinale, n'occupant jamais la moitié de la longueur des cellules, placée en avant de celles-ci, et jamais pourvue de membrane. Un *pore spécial* invariablement placé en avant et au-dessus de l'ouverture, donnant ou non naissance à une *vésicule ovarienne*. Nous n'avons pas vu de *cellules accessoires* sur les espèces qui nous sont connues.

Rapports et différences. — Tel que nous le circonscrivons, ce genre, avec tous les autres caractères des *Eschara*, s'en distingue par la présence du pore spécial qui existe en avant de l'ouverture. C'est, en un mot, un *Eschara* pourvu d'un *seul pore spécial* au-dessus de l'ouverture, ce qui n'existe jamais chez les *Eschara*, où les cellules ovariennes, lorsqu'elles existent, communiquent directement avec l'ouverture sans l'intermédiaire d'un pore spécial.

Aucune espèce de ce genre n'a encore été figurée par les auteurs. Les premières espèces sont de l'étage cénomanien des terrains crétacés. Nous en connaissons des espèces vivantes des mers de l'Inde et de la Chine dans les régions chaudes.

Nous en avons décrit et figuré six espèces des terrains crétacés dans notre *Paléontologie française*, t. V, p. 201 et suiv., pl. 683.

3^e Genre. — MELICERITA, Edwards, 1836.

Colonie absolument comme celle des *Escharinella*, avec cette seule différence que les cellules, au lieu de naître par lignées longitudinales au bout des cellules préexistantes, naissent sur le côté de l'extrémité des cellules, sans former de lignées longitudinales, mais des cellules régulièrement en quinconce par lignes transversales.

Rapports et différences. — Les *Melicerita* de M. Edwards sont aux *Escharinella* ce que sont nos *Latereschara* aux *Eschara*; ils en diffèrent par le mode de groupement des cellules dans la colonie, et le mode de reproduction par bourgeons latéraux et non antérieurs.

On connaît une seule espèce du 26^e étage falunien du crag d'Angleterre. *M. Charlesvorthii*, Edwards, 1836, *Ann. des sc. nat.*, p. 26, pl. 12, fig. 19. De Sudbourne (Suffolk).

4^e Genre. — SEMIESCHARINELLA, d'Orb., 1851.

Colonie entière, fixée à sa base par sa substance testacée, d'où partent des lames libres pourvues de cellules d'un seul côté. *Cellules* juxtaposées sur une face, et placées par lignées longitudinales et en quinconce, souvent distinctes. *Ouverture* petite, variable, occupant l'extrémité antérieure de la cellule. En avant de chaque ouverture, se voit un *pore spécial* unique et médian.

Avec des cellules identiques avec les cellules des deux genres précédents, celui-ci s'en distingue par sa colonie formée d'une seule couche de cellules au lieu de deux adossées. Également voisin du genre *Reptescharinella*, celui qui nous occupe s'en distingue par sa colonie libre, et non rampante ou encroûtante à la surface des corps sous-marins.

La seule espèce que nous connaissons est du 22^e étage sénonien ou craie blanche. *Paléontologie*, pl. 714, fig. 1-4.

5^e Genre. — REPTESCHARINELLA, d'Orb., 1851.

Colonie entière fixée par toute sa surface, et enveloppant les corps sous-marins par encroûtement. *Cellules* juxtaposées, placées par lignées longitudinales et en quinconce. *Ouverture* médiocre placée en avant de la cellule. Le *pore spécial* est médian ou sur le côté, mais toujours en avant de l'ouverture.

Comme on le voit, les *Reptescharinella* diffèrent du *Semiescharinella* par leur colonie fixe, rampante à la surface des corps au lieu d'être libre. La disposition des cellules est hors cela absolument la même. Toutes les espèces que nous connaissons sont fossiles de l'étage sénonien. De Rugen et de France.

Nous en avons figuré une espèce dans *Paléontologie française*, terrains crétacés, pl. 714, fig. 5-7.

6^e Genre. — MULTESCHARINELLA, d'Orb., 1851.

Colonie testacée, composée d'un ensemble encroûtant, rampant à la surface des corps sous-marins, sans affecter aucune forme régulière; pourvue de cellules d'un seul côté. *Cellules* amoncelées sur une seule face, de forme ovale, saillantes ou non. *Ouverture* petite, variable, placée en avant de la cellule. Un *pore spécial* placé en avant de l'ouverture, et devant remplacer la vésicule ovarienne.

Avec des cellules semblables à tous les autres genres de la famille, celui-ci s'en distingue parce que, non simplement formé d'une seule couche de cellules, il se compose au contraire de nombreuses cellules agglomérées placées les unes sur les autres, de manière à ce que les dernières recouvrent entièrement les autres, et forment un ensemble d'autant plus épais que la colonie est plus âgée.

Nous connaissons une seule espèce de ce genre, *M. prolifera*, d'Orb., 1851. *Cellepora prolifera*, Reuss, 1848. *Foss. polyp. der Wiener*, pl. 9, fig. 15*, 15** du 26^e étage falunien. Vienne (Autriche).

III^e FAMILLE. — PORINIDÆ, d'Orb., 1854.

Cellules entières, juxtaposées, sur deux plans opposés, sur un seul plan libre ou fixe, toutes égales, ovales ou anguleuses, saillantes, placées en lignées longitudinales et en quinconce. *Ouverture* souvent saillante en tube, ronde et terminale. Un seul *pore spécial* placé invariablement en arrière de l'ouverture, souvent à la partie médiane. Nous ne connaissons dans cette famille ni cellules accessoires, ni vésicules ovariennes.

Avec les mêmes caractères généraux de cellules que les deux familles précédentes, celle-ci se distingue de la première par la présence d'un pore spécial, et de la seconde par son pore spécial non placé en avant ou sur le côté de l'ouverture, mais invariablement en arrière de celle-ci sur le milieu de la cellule.

Les auteurs ont confondu cette famille avec les *Eschara*, et la présence de l'ouverture tubuleuse de quelques espèces d'un des genres nous les avait fait confondre avec les *Bidiastopora*, dont nous les retirons aujourd'hui pour les placer ici où les classent leurs caractères naturels. Nous donnons, dans le tableau suivant, les caractères opposables des genres que nous rangeons dans cette famille.

- I. Colonie entièrement libre, cunéiforme. *Flabellopora*.
- II. Colonie fixe rameuse ou lamelliforme.
 - A. Cellules sur deux faces opposées d'un ensemble rameux *Porina*.
 - B. Cellules sur une seule face de la colonie.
 - a. Colonie libre non encroûtante.
 - * Colonie rameuse, cellules sur quatre lignées. . *Sparsiporina*.
 - ** Colonie lamelleuse, cellules sur un nombre indéfini de lignées *Semiporina*.
 - b. Colonie fixe rampante et encroûtante. *Reptoporina*.

4^{er} Genre. — FLABELLOPORA, d'Orb., 1850.

Colonie non articulée, entière, testacée, entièrement libre, représentant un rhomboïde plein, comprimé, acuminé en coin anguleux en arrière, élargi en éventail sur les côtés, terminé en

dessus par une surface saillante arrondie. *Cellules* adossées sur deux plans opposés, disposées latéralement en quinconce régulier par suite de lignes parallèles aux deux côtés que forment l'éventail, qui se croisent régulièrement; les cellules sont d'autant plus grandes qu'elles s'éloignent davantage de la base. Toutes sont concaves au milieu et de forme rhomboïdale; elles naissent alternativement de chaque côté sur la tranche de la partie antérieure du rhomboïde. *Ouverture* ovale placée en long au milieu de la cellule. Deux *pores spéciaux* en arrière de l'ouverture sur la ligne médiane.

Rapports et différences. — Par son ensemble rhomboïdal ou flabelliforme, libre, ne montrant aucun point d'adhérence, et par ses cellules croissant régulièrement à mesure que l'ensemble grandit, ce genre se distingue nettement de tous les autres. C'est, nous le croyons, le seul exemple d'un Bryozoaire libre, voisin du reste des *Eschara* par sa forme et les deux plans adossés de ses cellules.

Nous avons découvert la seule espèce connue du genre dans les sables de fond, pris au niveau de 20 mètres environ de profondeur, dans les mers de la Chine, près de Ouantang et d'Hainan, par MM. Cécile et de Candé. L'espèce légèrement renflée au milieu, rhomboïdale, nous la nommons *Flabellopora elegans*, d'Orb. (de notre collection). *Paléontologie française*, pl. 661.

2^e Genre. — PORINA, d'Orb., 1851.

Bidiastopora (pars), d'Orb., 1850. *Eschara*, de Hagenow, 1851. *auctorum*.

Colonie non articulée, entière, testacée, fixée à la base par sa substance testacée, d'où partent des rameaux comprimés représentant un ensemble dendroïde. *Cellules* juxtaposées sur deux plans opposés, dans le sens de la compression, comme adossées les unes aux autres latéralement, égales, placées les unes par rapport aux autres en lignées longitudinales et en quinconce, peu distinctes, le plus souvent comme tubuleuses, l'*ouverture* toujours antérieure étant quelquefois saillante en tube. Un *pore spécial* placé en arrière de l'ouverture à la partie médiane ou latérale de

la cellule. Nous ne connaissons ni cellules accessoires ni vésicules ovariennes. Les vieilles branches ont les tiges très encroûtées, et souvent les ouvertures oblitérées. L'usure des branches produit les aspects les plus différents. Du reste, le mode d'accroissement est absolument le même que celui des *Eschara*.

Rapports et différences. — Ce genre, par son aspect extérieur, peut facilement se confondre avec les *Bidiastopora*, mais des différences profondes d'organisation les distinguent. En effet, chez les *Porina*, il y a toujours des cellules juxtaposées, tandis que les *Bidiastopora* ont ces cellules *centrifuginées* (voy. t. XVI, p. 306), c'est-à-dire dont le germe part de la base et décrit ensuite une ligne parabolique. Ces genres appartiennent donc à deux modes spéciaux d'organisation intérieure qu'on ne peut confondre. Les deux séries de cellules adossées des colonies de ce genre empêchent de les confondre avec les autres genres de la famille, tous formés de colonie à cellules d'un seul côté.

Histoire. — Une espèce usée et méconnaissable a été décrite et figurée par Goldfuss, en 1826, sous le nom d'*Eschara filograna*. En 1847, nous en avons cité une espèce sous le nom de *Bidiastoporaramosa*. En 1850, nous en avons figuré deux espèces parmi nos *Bidiastopora*, *Paléontologie française*, pl. 626, fig. 5 à 15. En 1851, M. de Hagenow a donné nos deux espèces sous un grand nombre de noms différents; tandis que ce ne sont que des degrés différents d'usure ou d'altération due à la fossilisation.

Toutes les espèces sont vivantes et fossiles des étages sénonien, parisien et falunien. Nous connaissons onze espèces. Voyez *Paléontologie française*, pl. 626, fig. 5-10, 11-15; pl. 714, fig. 8-10 et 11-13.

3^e Genre. — SPARSIPORINA, d'Orb., 1851.

Colonie entière testacée, fixée à sa base par sa substance testacée, d'où partent des rameaux comprimés, pourvus d'un seul côté de quatre lignées longitudinales de cellules. *Cellules* juxtaposées, placées les unes par rapport aux autres, par lignes longitudinales et en quinconce, très distinctes, saillantes, convexes,

terminées antérieurement par une *ouverture* circulaire. En arrière de cette ouverture, on voit un *pore spécial* placé au milieu.

Rapports et différences. — Avec des cellules identiques avec les cellules des *Porina*, ce genre s'en distingue par ses colonies n'ayant de cellules que d'un côté. Avec des cellules d'un seul côté, comme chez les *Semiporina*, ce genre s'en distingue par sa colonie rameuse dendroïde, au lieu de former de simples lames flexueuses.

La seule espèce connue a été classée, en 1848, dans le genre *Retepora*, par M. Reuss ; mais il est facile de se convaincre qu'elle n'a que des rapports éloignés avec les *Retepora*.

Exemple : *Sparsiporina elegans*, d'Orb., 1851. *Retepora elegans*, Reuss, 1848. *Aus Siener foss. polyp. Wien. tert.*, pl. 6, fig. 38. Fossile du vingt-sixième étage falunien des environs de Vienne (Autriche).

4. Genre. — SEMIPORINA, d'Orb., 1851.

Colonie entière testacée, formée de grandes lames flexueuses irrégulières, pourvues, d'un seul côté, de nombreuses lignées longitudinales de cellules. *Cellules* juxtaposées, plus ou moins distinctes, convexes ou concaves, pourvues, à la partie antérieure, d'une *ouverture* terminale variable de forme. En arrière de l'ouverture, on voit un *pore spécial* très prononcé.

Rapports et différences. — Ce genre avec des cellules identiques, et, d'un seul côté, d'une colonie libre comme les *Sparsiporina*, s'en distingue néanmoins par sa colonie en lames minces, flexueuses, souvent très étendues, formées d'un grand nombre de lignées de cellules, au lieu d'en avoir quatre seulement sur une branche étroite dendroïde.

Les cinq espèces connues sont vivantes ou fossiles des terrains tertiaires. Deux de ces dernières ont été décrites sous le nom de *Vaginipora* par M. Reuss ; mais ce genre *Vaginipora* de M. De-france, toujours incertain, n'est pas encore reconnu pour être un Bryozoaire.

Exemple : *S. fissurella*, d'Orb., 1851. *Vaginipora fissurella*, Reuss, 1848. *Foss. Polyp. der Wiener*, pl. 9, fig. 5. Fossile du vingt-sixième étage falunien de Vienne (Autriche).

S. geminipora, d'Orb., 1851. *Vaginipora geminipora*, Reuss, 1848. *Foss. Polyp. Wiener*, pl. 9, fig. 3, 4. Vienne (Autriche).

5^e GENRE. — REPTOPORINA, d'Orb., 1851.

Colonie testacée, rampante, encroûtante à la surface des corps sous-marins, pourvue d'une seule couche de cellules en lignées longitudinales plus ou moins régulières. *Cellules* juxtaposées plus ou moins distinctes, variables de forme, pourvues antérieurement d'une ouverture de forme diverse. En arrière on remarque un *pore spécial* très prononcé.

Rapports et différences. — Avec des cellules d'un seul côté comme les *Semiporina*, ce genre s'en distingue par ses colonies non en lames libres, mais en surface encroûtante sur les corps sous-marins où il forme des taches irrégulières.

Les vingt espèces connues sont fossiles des étages sénonien, parisien et falunien, et vivantes de toutes les mers, chaudes, tempérées et froides.

Exemples : *R. simplex*, d'Orb., 1851. *Escharina simplex*, d'Orb., 1839. *Voy. dans l'Amér. mérid.*, p. 13, pl. 5, fig. 5-8. Iles Malouines. Notre collection.

R. cornuta, d'Orb., 1851. *Escharina cornuta*, d'Orb., 1839 ; *ibid.*, p. 13, pl. 5, fig. 13-16. Valparaiso, Chili. Notre collection.

IV^e FAMILLE. — ESCHARELLINIDÆ, d'Orb., 1851.

Cellules entières juxtaposées, sur deux plans opposés, ou sur un seul plan libre ou fixe, égales, variables de forme ; ouverture terminale petite ; deux *pores spéciaux* placés autour de l'ouverture. Quelquefois des cellules accessoires.

Rapports et différences. — Avec des cellules disposées et analogues à celles des Escharidées, cette famille s'en distingue, ainsi que toutes les autres, par la présence de deux *pores spéciaux* ou plus, autour de l'ouverture.

Confondus, quand ils étaient connus, avec les *Eschara*, les *Cleopora*, les *Escharina* et beaucoup d'autres genres, ceux que

nous plaçons dans la famille se divisent de la manière suivante par leurs caractères opposables.

- A. Cellules autour ou des deux côtés de la colonie.
 - a. Colonie conique, libre, avec des cellules tout autour. *Conescharellina*.
 - b. Colonie, avec des cellules sur deux faces opposées. *Escharellina*.
- B. Cellules sur une seule face de la colonie.
 - a. Colonie composée d'une seule couche de cellules.
 - * Colonie libre, lamelleuse, non encroûtante . . . *Semiescharellina*.
 - ** Colonie fixe, rampante, encroûtante.
 - 1. Cellules distinctes séparées. *Distansescharellina*.
 - 2. Cellules juxtaposées non séparées. *Reptescharellina*.
 - b. Colonie composée de plusieurs couches superposées de cellules *Multescharellina*.

1^{er} Genre. — CONESCHARELLINA, d'Orb., 1851.

Colonie entière, tout à fait libre, représentant un cône acuminé d'un côté, élargi et tronqué de l'autre. *Cellules* juxtaposées placées autour du cône sur dix lignées longitudinales et en quinconce, toutes égales, ovales, allongées dans le sens du rayonnement du centre à la circonférence du cône. *Ouverture* ronde, petite, placée à l'extrémité saillante de la cellule. Des deux *pores spéciaux*, l'un est près de l'ouverture sur la ligne médiane des cellules, et l'autre sur le côté, dans le sillon qui sépare les cellules.

Observation. — Il paraît que, dans l'accroissement, les nouvelles cellules naissent sur le côté large du cône, qui devient d'autant plus long qu'il a reçu plus de cellules successives. On pourrait même croire que, dans le jeune âge, la colonie peut être fixée par l'extrémité conique.

Rapports et différences. — La forme conique de la colonie distingue bien nettement ce genre de tous les autres.

Toutes les espèces sont vivantes et des mers de l'Inde.

Exemple : *Conescharellina angustata*, d'Orb., 1851. Cette espèce est conique ; elle se distingue de la suivante parce que, du côté large du cône, toutes les cellules viennent se réunir au centre. Ile de Basilan (notre collection). *Paléontologie française*, pl. 714, fig. 14-16

2^e Genre. — *ESCHARELLINA*, d'Orb., 1851.

Colonie entière, fixée à sa base par sa substance testacée même, d'où partent des rameaux comprimés, formant un ensemble dendroïde. *Cellules* juxtaposées sur deux plans opposés, dans le sens de la compression, comme adossées les unes aux autres, égales, souvent convexes, et assez régulièrement placées en lignées longitudinales et en quinconce, fréquemment perforées de petits trous irréguliers à leur surface. *Ouverture* ronde, petite, n'occupant que l'extrémité antérieure et sans membrane. Plusieurs *pores spéciaux*, irréguliers, placés seulement autour, et le plus fréquemment sur les côtés de l'ouverture.

Rapports et différences. — Ce genre, pourvu de pores, comme les *Escharinella*, les a autrement disposés. Au lieu d'en avoir un seul, au milieu, en avant de l'ouverture, les pores sont ici plus nombreux, placés presque toujours latéralement à l'ouverture, souvent un de chaque côté; mais aussi quelquefois ils sont plus nombreux.

Nous connaissons aujourd'hui seize espèces; elles commencent dans les terrains crétacés, mais ont leur maximum dans les terrains tertiaires.

Exemple : *Escharellina oculata*, d'Orb., *Paléontologie française*, t. V, pl. 627, fig. 17-21. De l'étage sénonien de France.

3^e Genre. — *SEMIESCHARELLINA*, d'Orb., 1851.

Colonie entière, fixée à sa base par sa substance testacée, d'où partent des lames libres pourvues de cellules d'un seul côté. *Cellules* juxtaposées sur une seule face, et placées par lignées longitudinales et en quinconce, le plus souvent distinctes. *Ouverture* petite, terminale. En avant ou sur le côté de l'ouverture, on remarque toujours deux *pores spéciaux* de forme variable.

Comme on le voit, ce genre, avec tous les caractères identiques avec les cellules que nous avons vus aux *Escharellina*, s'en distinguent, parce que leurs colonies, au lieu d'avoir deux séries

de cellules adossées l'une à l'autre, n'en ont qu'une seule sur une seule face.

Nous connaissons une seule espèce fossile de l'étage sénonien : *Semiescharellina mumia*, d'Orb., 1851, *Paléontologie française*, Terrains crétacés, pl. 714, fig. 17-20. De Sainte-Colombe (Manche).

4^e Genre. — *DISTANSESCHARELLINA*, d'Orb., 1851.

Colonie entière, fixée et rampante à la surface des corps sous-marins par tous ses points, composée de cellules sur une seule couche, placées par lignées irrégulières. *Cellules* séparées les unes des autres latéralement, et comme isolées. *Ouverture* antérieure, deux *pores spéciaux* autour de l'ouverture.

Rapports et différences. — Ce genre est aux *Escharellina* absolument ce qu'est le genre *Mollia* aux *Eschara*. Les cellules ici sont isolées les unes des autres latéralement, caractère qui les distingue des *Reptescharellina*, où ces cellules sont contiguës de tous les côtés. La seule espèce connue est la suivante :

D. pteropora, d'Orb., 1851; *Cellepora pteropora*, Reuss, 1848, *Foss. Polyp. des Wiener.*, t. XXVI, pl. 9. Vienne (Autriche); du 26^e étage falunien.

5^e Genre. — *REPTESCHARELLINA*, d'Orb., 1851.

Colonie entière, fixée par toute sa surface encroûtante sur les corps sous-marins. *Cellules* juxtaposées sur une seule couche, en lignées longitudinales et en quinconce, plus ou moins régulières, variables dans leurs formes, planes, souvent convexes, obliques ou non. *Ouverture* ronde ou ovale, souvent saillante, presque toujours terminale. *Deux pores spéciaux* en avant ou en arrière de l'ouverture.

Rapports et différences. — Ce genre, composé de cellules sur une seule couche, comme chez le genre *Semiescharellina*, s'en distingue bien nettement par ses colonies rampantes et encroûtantes à la surface des corps sous-marins, au lieu d'être en lames libres.

Les espèces vivantes sont de toutes les mers, mais surtout de

la mer Rouge, où elles vivent parasites sur les plantes et les coquilles marines; les espèces fossiles commencent à paraître dans les terrains crétacés, à l'étage cénomanien. Nous en connaissons vingt-cinq espèces : le maximum actuel se trouve dans l'étage falunien.

Exemple : *Reptescharellina Oceani*, d'Orb., 1851. *Escharina Oceani*, d'Orb., 1850. *Paléontologie française*, pl. 605, fig. 14, 15. Fossile de l'étage cénomanien du Mans (Sarthe), et trois autres espèces de l'étage sénonien données dans le même ouvrage, pl. 715.

6^e Genre. — MULTESCHARELLINA, d'Orb., 1851.

Colonie entière, fixe, encroûtante, formant des monticules sur les corps sous-marins. *Cellules* juxtaposées, ou amoncelées en plusieurs couches les unes sur les autres, sans montrer de lignes quinconciales. Elles sont obliques, plus hautes que larges, ou même cylindriques. *Ouverture* presque terminale, ronde, saillante, pourvue de deux pores spéciaux, un de chaque côté de l'ouverture, souvent sur des saillies spéciales.

Rapports et différences. — Ce genre diffère de tous les autres en ce que la colonie, encroûtante comme celle des *Reptescharellina*, est formée de cellules amoncelées sur plusieurs couches, comme chez les *Reptocelleporaria*, mais se distinguant de ce dernier genre par des cellules identiques avec les *Escharellina*, c'est-à-dire pourvues de deux pores spéciaux.

Nous connaissons six espèces de ce genre, vivantes, des côtes de l'Algérie, de France, ou fossiles de l'étage sénonien de Rugen (Suède).

Exemple : *Multescharellina accumulata*, d'Orb., 1851. *Cellepora accumulata*, de Hagenow, 1839, in *Jarhb.*, p. 270. Roemer, 1840, *Kreide*, p. 25. *Geinitz verstein*, p. 611, pl. 236, fig. 32. Fossile de l'étage sénonien de Rugen. Notre collection. Nous avons parfaitement reconnu les caractères de ce genre sur l'échantillon qui nous a été donné par M. de Hagenow.

V^e FAMILLE. — ESCHARELLIDÆ, d'Orb., 1851.

Cellules juxtaposées, sur deux plans opposés ou sur un seul plan libre ou fixe, égales, criblées de fossettes régulières, souvent transverses ou rayonnantes, généralement placées en arrière de l'ouverture. *Ouverture* variable, sans pores spéciaux autour. *Cellules accessoires* rares, plus grandes que les autres, et ouvertes sur une partie de leur longueur.

Cette famille pourvue de fossettes nombreuses, régulièrement disposées sur la cellule, comme les deux familles suivantes, s'en distingue par le manque de pores spéciaux distincts, comme on le verra dans ces deux familles.

Nous divisons les genres de cette famille ainsi qu'il suit, en plaçant leurs caractères opposables.

- A. Fossettes tout autour de la cellule; cellules sur deux faces opposées. *Escharifora*.
- B. Fossettes seulement en arrière de l'ouverture.
 - a. Colonie avec des cellules sur deux faces opposées. *Escharella*.
 - b. Colonie avec des cellules sur une seule face.
 - * Colonie libre, lamelleuse, non encroûtante. . . *Semiescharella*.
 - ** Colonie fixe, rampante, encroûtante.
 - 1. Cellules distantes, éloignées. *Distansescharella*.
 - 2. Cellules contiguës, en contact. *Reptescharella*.

1^{er} Genre. — ESCHARIFORA, d'Orb., 1851.

Colonie entière, fixée à sa base par sa substance testacée, d'où part un ensemble flabelliforme ou spatuliforme en palettes. *Cellules ordinaires* juxtaposées, sur deux plans opposés, dans le sens de la compression, comme adossées les unes aux autres. Elles sont égales, régulières, excavées, placées en lignes longitudinales et en quinconce. *Ouverture* très petite, en demi-lune transverse, placée presque au milieu de la cellule; une série de fossettes entoure toute la cellule et y forme un encadrement. *Cellules accessoires* réparties comme chez les *Eschara*.

Rapports et différences. — Ce genre, avec des cellules criblées, avec un ensemble de cellules ordinaires et accessoires identiques

avec celles des *Escharellidæ*, s'en distingue parce que la cellule ordinaire est entourée d'une série de fossettes qui l'encadrent, et lui donnent un aspect singulier. Voisin des *Escharella* par ses fossettes, ce genre diffère par celles-ci occupant tout le pourtour de la cellule, au lieu d'être en arrière de l'ouverture seulement. C'est un type remarquable encore, caractérisé par la position médiane de son ouverture en demi-lune, tandis que les ouvertures de cette forme sont toujours antérieures chez les autres *Escharellidæ*.

Les espèces que nous connaissons sont toutes de l'étage sénonien ou craie blanche de France. Voyez *Paléontologie française*, p. 208, pl. 666, fig. 13-16; pl. 671, fig. 1-4, pl. 684, fig. 1-8; pl. 715, fig. 10-16.

2^e Genre *ESCHARELLA*, d'Orb., 1851.

Colonie en tout semblable aux colonies d'*Eschara*. *Cellules ordinaires* juxtaposées, souvent inégales, généralement convexes, criblées sur toute leur surface postérieure à l'ouverture, de petites fossettes généralement transverses, rayonnantes, ou placées en long par lignes rayonnantes. *Ouverture* ordinaire, en avant des cellules, et sans pores spéciaux autour. *Cellules accessoires* très rares, mais plus grandes que les autres, et ouvertes sur toute leur longueur.

Rapports et différences. — Avec des cellules analogues de forme et disposées comme les cellules des *Eschara*, ce genre s'en distingue par la surface postérieure à l'ouverture de ces cellules, criblée de petites fossettes régulièrement disposées en rayons ou en lignes transverses. Il s'en distingue encore par ses cellules accessoires ouvertes sur la moitié de leur longueur et de toute autre forme. Plus voisin des *Escharipora*, également criblés de fossettes, il s'en distingue par le manque de *pores spéciaux* sur les côtés et en avant de l'ouverture. Ce genre avait été jusqu'à présent confondu avec les *Eschara* : une seule espèce était connue.

Toutes les espèces que nous connaissons sont fossiles, et même, chose remarquable, elles appartiennent à l'étage sénonien ou craie blanche de Maëstricht, de Paris, et du bassin pyrénéen de France,

Nous en avons décrit et figuré trois espèces. *Paléontologie française*, t. V, p. 219, pl. 666, fig. 7, 9; pl. 684, fig. 9-11.

3^e Genre. — SEMIESCHARELLA, d'Orb., 1851.

Colonie formée d'une lame libre portant des cellules d'un seul côté. *Cellules* juxtaposées, convexes, criblées à sa partie postérieure, à l'ouverture seulement, d'une série de fossettes tout autour : ces fossettes rayonnantes. *Ouverture* antérieure terminale, sans pores spéciaux autour.

Rapports et différences. — Avec des cellules identiques avec les cellules des *Escharella*, ce genre en diffère par sa colonie formée d'une simple lame libre ayant des cellules d'un seul côté. Il se distingue des deux genres suivants par sa colonie libre et non encroûtante.

Nous ne connaissons encore qu'une seule espèce de ce genre vivante et de la Méditerranée.

Semiescharella flexuosa, d'Orb., 1851. Espèce en lame flexueuse, épaisse, comme bosselée, dont les cellules sont grandes, convexes, avec une seule série de fossettes tout autour. *Ouverture* terminale saillante, non bordée, ovale et grande. Dans les régions profondes de la côte d'Afrique, près d'Alger. Notre collection.

4^e Genre. — DISTANESCHARELLA, d'Orb., 1851.

Colonie formée d'une surface encroûtante, rampante à la surface des corps sous-marins. *Cellules* ordinaires distantes les unes des autres et séparées par un intervalle, toutes convexes, ovales, pourvues de petites fossettes transverses un peu rayonnantes placées tout autour de la cellule, en arrière de l'ouverture. *Ouverture* antérieure terminale, sans pores spéciaux autour. Dans l'intervalle qui sépare les cellules se remarquent d'autres cellules accessoires très petites ayant à peine le quart des autres, mais de même forme.

Rapports et différences. — Ce genre est aux autres genres de la famille ce que sont les *Mollia* par rapport aux Escharidées, avec cette différence, que les cellules ordinaires sont criblées de

fossettes, et que l'intervalle des cellules ordinaires est couvert de petites cellules accessoires. Ce dernier caractère le distingue des *Reptescharella*, dont les cellules sont contiguës.

Nous connaissons de ce genre trois espèces fossiles de l'étage sénonien, décrites comme *Escharina* ou *Cellepora* par MM. Roemer, de Hagenow et Reuss, mais s'en distinguant par tous les caractères génériques assignés à ce dernier genre.

Exemple : *Distansescharella inflata*, d'Orb., 1851. *Escharina inflata*, Roemer, 1840. Kreide, p. 14, pl. 5, fig. 5. Étage sénonien de Gehrden.

Distansescharella radiata, d'Orb., 1851. *Escharina radiata*, Reuss, pl. 15, fig. 19 (non Roemer, 1840). L'espèce de Roemer a les cellules contiguës et dépend du genre *Reptescharella*, tandis que l'espèce figurée sous le même nom par M. Reuss a les cellules distantes. Craie de Bohême.

5^e Genre. — REPTESCHARELLA, d'Orb., 1851.

Colonie formée d'une surface irrégulière encroûtante, rampante à la surface des corps sous-marins. *Cellules* d'une seule sorte, toutes en contact les unes avec les autres, convexes, ovales, pourvues, en arrière de l'ouverture seulement, de fossettes par lignes rayonnantes ou transversales très régulières. *Ouverture* antérieure terminale sans pores spéciaux autour.

Rapports et différences. — Composé de cellules encroûtantes et rampantes à la surface des corps sous-marins, comme les *Distansescharella*; ce genre s'en distingue par ses cellules en contact et non distantes les unes des autres. Ce genre est aux *Escharella* ce que sont les *Cellepora* aux *Eschara*.

Nous en connaissons un grand nombre d'espèces vivantes et fossiles. Fossiles, elles commencent à paraître avec l'étage céno-manien, et ont leur maximum de développement dans le vingt-deuxième étage sénonien ou craie blanche. Vivantes, elles sont de toutes les mers, mais principalement des mers chaudes et tempérées.

Nous en figurons neuf espèces dans notre *Paléontologie française*, Terrains crétacés, pl. 604, fig. 11, 12; pl. 715 et 716.

VI^e FAMILLE. — PORELLIDÆ, d'Orb, 1851.

Cellules juxtaposées, criblées de fossettes régulières transverses ou rayonnantes placées en arrière de l'ouverture. *Ouverture* variable pourvue d'un seul *pore spécial* placé toujours au milieu et en avant de l'ouverture ; souvent des vésicules ovariennes.

Avec des cellules semblables aux cellules des *Escharellidæ*, cette famille s'en distingue par la présence d'un pore spécial antérieur à l'ouverture ; elle diffère des *Eschariporidæ* par un seul pore spécial médian au lieu de deux ou plus de pores spéciaux pairs.

Les genres de cette famille avaient été dispersés dans les genres *Eschara*, *Cupularia* et *Cellepora*, suivant leur mode de groupement en colonie circulaire ou rampante. Ils sont vivants et fossiles, mais commencent avec le vingt-deuxième étage sénonien dans les terrains crétacés.

Nous les divisons de la manière suivante, en mettant leurs caractères en opposition.

- | | |
|--|-------------------------|
| A. Colonie libre, non encroûtante ; discoïdale, convexe d'un côté. | <i>Discoporella</i> . |
| B. Colonie fixée, rampante, encroûtante. | <i>Reptescharella</i> . |

1^{er} Genre. — DISCOPORELLA, d'Orb., 1851.

Colonie entière, fixe seulement dans le jeune âge, libre ensuite, orbiculaire, convexe d'un côté, plane ou concave de l'autre. *Cellules* d'un seul côté, juxtaposées, placées sur la face convexe seulement et invariablement disposées en quinconce, dirigées du centre à la circonférence ; chacune est concave, bordée d'une forte côte commune, criblée, en arrière de l'ouverture, de fossettes rayonnantes régulières. *Ouverture* transverse antérieure, petite, en avant de laquelle est un *pore spécial* unique, médian, très régulier, placé invariablement en avant de l'ouverture. Sur la face plane ou concave sont des sillons irréguliers divergents, au milieu desquels naissent d'autres sillons, sur une surface criblée de pores.

Rapports et différences. — Ce genre diffère du suivant par ses colonies circulaires, convexes d'un côté, concaves de l'autre,

libres et semblables aux *Lunulites*. Il se distingue des *Lunulites* et des *Cupularia* par ses cellules pourvues de fossettes régulières rayonnantes et non entières.

Toutes les espèces que nous connaissons aujourd'hui sont fossiles des terrains tertiaires, ou vivantes dans les mers tempérées.

Exemple : *Discoporella umbellata*, d'Orb., 1851. Voyez *Paléontologie française*, pl. 717, fig. 1-5. *Lunulites umbellata*, Def., 1823. *Dict. des sc. nat.*, t. XXVII, p. 361. Blainville, *Manuel d'actin.*, pl. 72, fig. 1. Souvent du diamètre de 10 à 12 millimètres, cette espèce est convexe d'un côté, concave de l'autre, fortement découpée en dents tout autour. *Cellules* rhomboïdales ornées en dedans d'un encadrement commun saillant, de cinq fossettes aiguës rayonnantes de chaque côté. *Ouverture* transverse semi-lunaire. Le *pore spécial* est en avant bordé de bourrelets et très distinct. Le dessous de la colonie a des sillons partagés de distance en distance. Fossile de l'étage falunien des environs de Pontlevoy (Loir-et-Cher), des environs d'Angers (Maine-et-Loire).

2° Genre. — REPTOPORELLA, d'Orb., 1851.

Colonie formée d'une surface irrégulière encroûtante, rampante sur les corps sous-marins. *Cellules* sur une seule couche, toutes en contact les unes avec les autres, convexes, ovales, pourvues seulement en arrière de l'ouverture de fossettes par lignes rayonnantes. *Ouverture* antérieure terminale. Un *pore spécial* placé en avant de l'ouverture.

Exemple : L'espèce connue le *R. regularis*, de l'étage sénonien, est figurée dans notre *Paléontologie française*, pl. 717, fig. 6, 7. De Sainte-Colombe (Manche).

VII^e FAMILLE. — PORELLINIDÆ, d'Orb., 1851.

Cellules juxtaposées, criblées de fossettes régulières transverses ou rayonnantes placées en arrière de l'ouverture. *Ouverture* variable, terminale en avant, pourvue d'un seul pore spécial placé toujours au milieu et en arrière de l'ouverture.

Cette famille, à cellules fossiculées comme chez les *Porellidées*, s'en distingue par la place du pore spécial placé en arrière de l'ouverture, au lieu d'être en avant.

Les espèces sont dispersées dans les genres *Eschara* et *Cellepora* des auteurs, suivant qu'elles ont deux séries de cellules ou une seule. Voici les caractères différents des genres que nous y plaçons :

- A. Cellules sur deux faces opposées d'une colonie comprimée. *Porellina*.
- B. Cellules sur une seule face, colonie rampante. *Reptoporellina*.

4^{er} Genre. — *PORELLINA*, d'Orb., 1851.

Colonie formée de lames ou de branches comprimées. *Cellules* juxtaposées sur deux plans opposés, dans le sens de la compression, comme adossées les unes aux autres, régulièrement placées par lignées longitudinales et en quinconce, très variables de forme, criblées en arrière de l'ouverture de fossettes nombreuses en bordure ou rayonnantes. *Ouverture* terminale antérieure n'occupant qu'une petite partie de l'ensemble de la cellule. Un *pore spécial* placé en arrière de l'ouverture sur la ligne médiane.

Ce genre diffère du suivant par deux séries de cellules adossées, au lieu d'une seule.

Les espèces de ce genre, rencontrées fossiles dans l'étage falunien, ont été données dans le genre *Eschara* par M. Reuss.

Exemple : *Porellina macrocheila*, d'Orb., 1851. *Eschara macrocheila*, Reuss, 1848. *Foss. Polyp. der Wiener*, pl. 8, fig. 14. Vienne (Autriche).

Porellina coscinophora, d'Orb., 1851. *Eschara coscinophora*, Reuss, 1848. *Foss. Polyp. der Wiener*, pl. 8, fig. 20. Vienne (Autriche).

2^e Genre. — *REPTOPORELLINA*, d'Orb., 1851.

Colonie entière, formée d'une lame irrégulière, encroûtante sur les corps sous-marins. *Cellules* juxtaposées, placées en lignées longitudinales et en quinconces irréguliers; chacune est ovale, peu distincte, criblée, en arrière de l'ouverture, de fossettes trans-

versales tout autour. *Ouverture* terminale, petite, saillante. Un *pore spécial*, placé près de l'ouverture, au milieu et en arrière de celle-ci.

Rapports et différences. — Avec des cellules sur un seul côté, et criblées de fossettes comme chez les *Reptoporella*, ce genre s'en distingue par la position du pore spécial en arrière de l'ouverture et non en avant. Avec des cellules et le pore spécial identique avec ce qu'on voit chez les *Porellina*, ce genre n'a des cellules que d'un seul côté, et encroûtantes.

Nous ne connaissons encore qu'une espèce à l'étage falunien.

Exemple : *Reptoporellina Heckeli*, d'Orb., 1851 ; *Cellepora Heckeli*, Reuss, 1848, *Foss. Polyp. der Wiener*, pl. 10, fig. 10. Vienne (Autriche).

VIII^e FAMILLE. — ESCHARIPORIDÆ, d'Orb., 1851.

Cellules juxtaposées, criblées de fossettes régulières transversales ou rayonnantes placées en arrière de l'ouverture. *Ouverture* variable pour la forme, mais toujours terminale en avant de la cellule. *Plusieurs pores spéciaux*, généralement pairs, placés autour de l'ouverture.

Nous ne plaçons dans cette famille que les genres qui, avec des cellules criblées, sont pourvus autour de l'ouverture de plusieurs *pores spéciaux* généralement pairs.

Les genres qui rentrent dans la famille commencent à se montrer avec le 22^e étage sénonien des terrains crétacés.

Les genres ont été confondus par les auteurs avec les *Eschara* et les *Cellepora*, dont ils se distinguent par les fossettes des cellules et les pores spéciaux. Nous les divisons comme il suit :

- A. Cellules autour ou des deux côtés de la colonie. . . . *Escharipora*.
- B. Cellules sur une seule face de la colonie.
 - a. Colonie composée d'une seule couche de cellules.
 - I. Colonie libre, lamelleuse, non encroûtante *Semiescharipora*.
 - II. Colonie fixe, rampante, encroûtante. *Reptscharipora*.
 - b. Colonie composée de plusieurs couches superposées de cellules; colonie encroûtante *Multescharipora*.

4^{er} Genre. — *ESCHARIPORA*, d'Orb., 1851.

Colonie et *cellules* absolument comme chez les *Escharella*, également criblées de *fossettes* rayonnantes ou transverses, avec une ouverture en tout analogue, mais étant toujours pourvues, soit en avant, soit seulement sur les côtés, de *pores spéciaux*, généralement en nombre pair, le plus souvent au nombre de deux, un de chaque côté, et toujours indépendants des vésicules ovariennes. Les *cellules accessoires* sont très rares, occupant la place des cellules ordinaires, et indépendantes des vésicules ovariennes.

Rapports et différences. — Comme on l'a vu par les caractères, ce genre montre tous les caractères extérieurs des *Escharella*, mais s'en distingue toujours par la présence, autour de l'ouverture, de *pores spéciaux*, indépendants des vésicules ovariennes, qui manquent au contraire chez les *Escharella*.

Aucune espèce n'avait encore été décrite avant notre travail. Nous en avons découvert dix-sept espèces fossiles toutes de l'étage sénonien, ou craie blanche de France, décrites et figurées dans notre *Paléontologie française*, t. V, p. 220, pl. 684, 685, 686, 687, 700 et 703.

2^e Genre. — *SEMIESCHARIPORA*, d'Orb., 1851.

Colonie entière, formée d'une lame irrégulière, portant des cellules d'un seul côté. *Cellules* juxtaposées, placées en lignes longitudinales et en quinconces; elles sont convexes des deux côtés, plus ou moins hexagones, criblées, en arrière de l'ouverture, de fossettes transverses ou rayonnantes. *Ouverture* petite, terminale en avant. *Pores spéciaux*, généralement au nombre de deux ou rarement de quatre, placés d'une manière paire autour de l'ouverture. Le côté opposé aux cellules forme des lignes longitudinales et en quinconce, de cellules convexes, hexagones.

Ce genre se distingue des *Escharipora* par des cellules d'un seul côté, au lieu de deux; et diffère des *Reptescharipora* par sa colonie en lame libre, au lieu d'être encroûtante à la surface des corps sous-marins.

Les espèces sont jusqu'à présent fossiles, et plus spéciales à l'étage sénonien ou craie blanche.

Dans notre *Paléontologie française*, t. V, nous en décrivons et figurons quatorze espèces, pl. 717, 718 et 719.

3^e Genre. — REPTESCHARIPORA, d'Orb., 1851.

Colonie rampante et encroûtante à la surface des corps sous-marins, formée d'une seule couche de cellules placées plus ou moins régulièrement en lignées longitudinales et en quinconce. *Cellules* juxtaposées, plus ou moins régulières, ovales ou hexagones, criblées de fossettes régulièrement disposées en lignes transversales ou rayonnantes. *Ouverture* terminale en avant, généralement semi-lunaire. Deux *pores spéciaux*, un de chaque côté de l'ouverture.

Ce genre, pourvu de cellules identiques pour tous leurs caractères avec celles des *Escharipora* et des *Semiescharipora*, s'en distingue par sa colonie non libre, mais encroûtante à la surface des corps sous-marins.

Nous connaissons de ce genre un bon nombre d'espèces, qui, pour les espèces connues, étaient classées par les auteurs dans le genre *Cellepora*. M. de Hagenow les a placées avec nos *Escharella* dans ses sous-genres *Escharina* (différent de celui de M. Edwards) et *Dermatopora*, et qui est le genre *Membranipora* de M. de Blainville. Les espèces sont fossiles et vivantes. Fossiles, elles commencent à se montrer avec le 22^e étage sénonien des terrains crétacés, où elles paraissent, au moins jusqu'à présent, avoir leur maximum de développement spécifique; elles se rencontrent encore dans les terrains tertiaires.

Nous en connaissons treize espèces, mentionnées et figurées dans notre *Paléontologie française*, t. V, pl. 719 et 720.

4^e Genre. — MULTESCHARIPORA, d'Orb., 1851.

Colonie rampante à la surface des corps sous-marins, formée d'un plus ou moins grand nombre de couches de cellules superposées, placées d'une manière plus ou moins régulière, ovales,

criblées de fossettes latérales transverses ou rayonnantes. *Ouverture* terminale en demi-lune. Deux ou quatre *pores spéciaux* placés autour de l'ouverture.

Ce genre, avec tous les caractères de cellules propres aux *Reptescharipora*, s'en distingue en ce que ses cellules, au lieu d'être juxtaposées et en une seule couche, sont agglomérées les unes sur les autres ou sur plusieurs couches. Ce genre est aux *Eschaporidæ* ce qu'est le genre *Celleporaria* aux *Escharidæ*.

Nous ne connaissons encore que trois espèces, toutes les trois fossiles et de l'étage sénonien ou de la craie blanche. La seule espèce figurée avant notre travail avait été décrite dans le genre *Cellepora*. Voyez *Paléontologie française*, t. V, pl. 720 et 734.

IX^e FAMILLE. — STEGINOPORIDÆ, d'Orb., 1851.

Cellules composées, chacune en particulier, de deux étages de compartiments ou de deux cavités superposées; l'une inférieure, en tout point semblable à la cellule des *Eschariporidæ*, c'est-à-dire composée de cellules juxtaposées criblées, sur une surface postérieure à l'ouverture, de petites fossettes par lignes rayonnantes ou transverses. Une ouverture en demi-lune antérieure, de chaque côté de laquelle est un *pore spécial*. Au-dessus de cette cavité, qui forme, chez toutes les autres familles de cet ordre, la totalité d'une cellule ordinaire, se trouve une seconde cavité commune entre toutes les cellules, non limitée par cellules. Dans cet espace libre de la chambre supérieure s'élèvent de chaque côté de l'ouverture des cellules inférieures, un pilier qui vient soutenir le second toit formé d'une lame, souvent criblée de pores réguliers, dont deux correspondent aux pores spéciaux de la partie inférieure, et d'ouvertures qui correspondent à l'ouverture de l'étage inférieur. En résumé, ce serait comme une maison dont le rez-de-chaussée représenterait des cellules régulières, du plancher supérieur duquel s'élèveraient, pour former le premier étage, des piliers soutenant le toit, et laissant ce premier étage sans séparations cellulaires.

Comme on le voit, cette famille, toute rapprochée qu'elle est par ses cellules criblées de fossettes des *Eschariporidæ*, et des

deux autres qui précèdent, s'en distingue bien nettement par le second étage de ses cellules, caractère jusqu'à présent unique dans cet ordre.

Aucun des genres n'avait été observé avant nous; nous les divisons de la manière suivante :

A. Cellules des deux côtés de la colonie. . . . *Disteginopora*.

B. Cellules sur une seule face de la colonie *Steginopora*.

4^{er} Genre. — DISTEGINOPORA, d'Orb., 1851.

Colonie comme dans la famille, formée de deux séries de cellules adossées sur deux plans opposés, de chaque côté d'un ensemble lamelleux très épais. *Cellules* formées de deux cavités superposées, l'une inférieure, semblable en tout point à la cellule des *Escharipora*, c'est-à-dire que les cellules sont juxtaposées, criblées sur une surface postérieure à l'ouverture de petites fossettes par lignes rayonnantes, percée en avant d'une *ouverture* en demi-lune, de chaque côté de laquelle est un pore spécial. Au-dessus de cette cavité spéciale à chaque cellule, qui forme la totalité d'une cellule ordinaire chez toutes les autres Escharidées, se trouve une seconde cavité commune, non limitée par cellule. Au milieu de cet espace libre de la chambre supérieure s'élèvent, de chaque côté de l'ouverture des cellules, un pilier, qui vient soutenir le second toit, formé d'une lame, souvent criblée de pores réguliers, dont deux correspondent aux pores spéciaux de la partie inférieure, et des ouvertures qui correspondent aussi à l'ouverture de l'étage inférieur. En résumé, ce serait comme une maison, dont le rez-de-chaussée représenterait des cellules régulières, du plancher supérieur desquelles s'élèveraient, pour former le premier étage, des piliers qui soutiendraient le toit, et laisseraient dans ce premier étage un espace non limité, sans séparations cellulaires.

Rapports et différences. — Bien que les *Disteginopora* se distinguent nettement de toutes les autres Escharidées par les deux étages que forment chaque cellule, ils n'en ont pas moins des

rapports évidents, surtout avec les Escharidées fossiculées. Otez leur, en effet, l'étage supérieur, et vous aurez un *Escharipora* avec tous ses caractères. Ce genre est donc un *Escharipora* portant, au-dessus des cellules ordinaires, des piliers qui partent de l'ouverture, et soutiennent un second plancher spécial, où se reproduisent de nouveau, vis-à-vis de ces parties de l'étage inférieur, d'abord l'ouverture, puis les pores spéciaux de l'espèce. Avec les deux étages absolument identiques, ce genre diffère des *Steginopora* par ses deux couches adossées de cellules, comme chez les *Eschara*, au lieu de n'en avoir toujours qu'une comme chez les *Steginopora*.

Observations. — De toutes nos recherches sur les Bryozoaires, cette forme à deux étages, la plus extraordinaire de toute est, sans contredit, celle qui nous a donné le plus de peine à comprendre. Ne pouvant pas supposer qu'il pût exister deux étages dans une seule cellule d'Escharidées, nous prenions d'abord la seconde couche supérieure comme un parasite fixé sur la première, et dès lors comme deux espèces fixées l'une sur l'autre. C'est après beaucoup de recherches, de comparaisons très prolongées, qu'en voulant ôter la couche supérieure, qui nous paraissait n'être qu'un parasite, nous avons enfin pu, malgré la petitesse des sujets, reconnaître les rapports et les dépendances qui existaient entre la couche inférieure et la couche supérieure. Une fois sur la voie, nous avons été à portée de reconnaître successivement, sur six espèces différentes, deux de *Disteginopora* et quatre de *Steginopora*, que ce caractère des deux étages est régulier, et n'est point une forme due au hasard; mais qu'elle constitue une organisation spéciale qui, tout extraordinaire qu'elle paraisse, n'en est pas moins la plus certaine. Il resterait maintenant à expliquer cette curieuse organisation, qui permettait peut-être aux parties extensibles de l'animal de rester dans son étage supérieur tout à fait abrité du contact extérieur, et pouvant alors s'emparer des petits êtres tombés par les ouvertures supérieures. Dans tous les cas, le mode de sécrétion de l'animal, susceptible de produire la charpente supérieure, nous paraît difficile à comprendre.

Nous connaissons deux magnifiques espèces de la craie blanche

de Meudon, figurées et décrites dans notre *Paléontologie française*, pl. 687 bis et 734.

2° Genre. — STEGINOPORA, d'Orb., 1851.

Colonie composée d'une lame plane ou flexueuse, portant d'un seul côté des cellules en lignées longitudinales et en quinconce. *Cellules* en tout semblables aux caractères donnés à la famille, c'est-à-dire formée chacune de deux étages superposés : l'inférieur cellulaire, le second commun.

Comme on le voit, ce genre, avec des cellules identiques en tout point avec les cellules du genre *Disteginopora*, s'en distingue par ses colonies pourvues de cellules d'un seul côté d'une lame libre, au lieu d'en avoir des deux côtés.

Nous connaissons de ce nouveau genre quatre espèces, toutes fossiles du 22° étage sénonien de France, soit du grand bassin anglo-parisien, soit du bassin pyrénéen. Elles sont décrites et figurées dans notre *Paléontologie française*, t. V, pl. 720 et 721.

X^e FAMILLE. — FLUSTRELLARIDÆ, d'Orb., 1851.

Cellules testacées, largement ouvertes ; cette partie ouverte occupant souvent la presque totalité de la surface supérieure ; elle est fermée d'une membrane charnue, à la partie antérieure de laquelle se trouve une petite ouverture pourvue d'une lèvre postérieure mobile. Après la mort, ou dans la fossilisation, la membrane disparaît, et il ne reste plus que l'encadrement testacé, qui représente une *ouverture* occupant presque toujours plus de la moitié de la cellule. Jamais de pores spéciaux, souvent des vésicules ovariennes.

Rapports et différences. — Cette famille se distingue bien nettement des précédentes par sa cellule largement ouverte et fermée d'une membrane ; elle se distingue des deux familles suivantes, pourvues de la même ouverture, par le manque de pores spéciaux.

Cette famille est remarquable par la facilité avec laquelle les lignées des cellules, et les cellules elles-mêmes, se séparent les

unes des autres ; mais ces parties détachées, qui peuvent souvent tromper l'observateur, se reconnaissent aux fossettes de connexions qu'elles laissent, et surtout aux pores de communication que montrent les facettes latérales.

Nous divisons comme il suit les genres qui composent cette famille.

A. Cellules des deux côtés ou autour de la colonie.

a. Cellules sur une seule ligne de chaque côté. *Filiflustra*.

b. Cellules sur plusieurs lignes de chaque côté. *Biflustra*.

B. Cellules sur une seule face de la colonie.

I. Colonie libre, non encroûtante.

a. Colonie discoïdale, s'accroissant tout autour.

* Cellules par lignées rayonnantes.

α. Lignées rayonnantes et transversales, pores en dessous *Trochopora*.

αα. Lignées seulement rayonnantes, sans pores en dessous. *Discoflustrellaria*.

** Cellules sans lignées rayonnantes en dessous.

α. Des pores par lignées en dessous *Cupularia*.

[αα. Sans lignées ou pores en dessous. *Lateroflustrellaria*.

b. Colonies en lignées longitudinales, non discoïdales.

* Sur une seule ligne, colonie filiforme. *Filiflustrellaria*.

** Sur plusieurs lignes, colonie lamelleuse. *Flustrellaria*.

II. Colonie fixe, rampante, encroûtante.

a. Cellules isolées ou par lignes rameuses. *Pyripora*.

b. Cellules réunies en grandes surfaces encroûtantes *Membranipora*.

1^{er} Genre. — *FILIFLUSTRA*, d'Orb., 1851.

Colonie non articulée, entière, testacée, fixée par sa base au moyen de sa substance même, d'où part une expansion filiforme, comprimée, droite. *Cellules* juxtaposées l'une au bout de l'autre sur une seule ligne, de chaque côté, adossées régulièrement l'une derrière l'autre. Leur forme est ovale ; toute leur largeur est pourvue d'une *ouverture*, sans doute pourvue d'une membrane à l'état vivant, mais simplement ouverte à l'état fossile. Point de pores ovariens ni de cellules accessoires.

Rapports et différences. — Ce genre se distingue des deux sous-familles précédentes par ses cellules largement ouvertes. Il se distingue des genres suivants pourvus de cellules identiques par la forme de sa colonie formée seulement de deux séries de cellules adossées représentant un ensemble filiforme. C'est un mode de groupement très remarquable.

Aucune espèce de ce genre n'était connue avant nos travaux, et même nous n'en connaissons qu'une espèce spéciale à l'étage sénonien de France, décrite et figurée dans notre *Paléontologie française*, t. V, p. 240, pl. 687, fig. 7-9.

2^e Genre. — *BIFLUSTRA*, d'Orb., 1851.

Flustra et *Eschara* (pars), auctorum.

Colonies non articulées, entières, libres, testacées, fixées par la base calcaire, d'où partent des rameaux ou des lames comprimées, représentant un ensemble dendroïde ou lamelleux. *Cellules* juxtaposées sur deux plans opposés, adossées les unes aux autres latéralement, plus ou moins égales et régulières, rondes ou ovales, placées par lignées longitudinales et en quinconce les unes près des autres, circonscrites d'un cadre élevé le plus souvent particulier et distinct. *Ouverture* ronde ou ovale, occupant la plus grande surface intérieure du cadre, ou souvent presque aussi larges que la cellule. Point de pores ovariens, souvent des *vésicules ovariennes* en avant des cellules, rarement des *cellules accessoires*. Alors elles sont infiniment plus grandes que les cellules ordinaires et placées au milieu d'elles. Telle est la dépouille testacée fossile; mais il y a, comme aux *Membranipora*, une membrane cornée ou charnue qui recouvre cette ouverture en laissant seulement une ouverture spéciale antérieure, transverse, ce dont nous nous sommes assurés sur des espèces vivantes. Les cellules communiquent entre elles par deux ou trois pores latéraux internes toujours ouverts.

Observations. — Ce genre paraît s'accroître absolument comme les *Eschara* (voyez p. 97); mais à cette différence près que les cellules adossées sont moins adhérentes, qu'elles se détachent

par lames ou même par lignées de cellules, mais alors montrent toujours les facettes de leurs points de contact. Dans le mode d'accroissement, les lignées longitudinales sont ici bien plus fréquentes que chez les *Eschara*, et plus essentielles. Le plus souvent, chaque nouvelle lignée, qui naît au milieu des lignées déjà existantes, commence par une cellule spéciale, toujours plus petite que les autres, d'une autre forme, et que nous ne voulons pas confondre avec les cellules accessoires toujours plus grandes : nous les désignerons donc sous le nom de *cellules primo-sérielles*. Il arrive cependant que des lignées de cellules prennent naissance sans ces cellules primo-sérielles, les nouvelles lignées commençant entre les autres par une cellule presque semblable aux autres, seulement moins régulière. L'âge amène souvent dans les cellules l'oblitération graduelle de la partie aperturale, qui se ferme entièrement.

Rapports et différences.—Les *Biflustra* sont aux *Membranipora* ce que sont les *Eschara* aux *Cellepora*, c'est-à-dire que ce sont des *Membranipora* libres formées de deux couches adossées. Ce genre, analogue aux *Eschara* et aux *Flustra* par son mode de groupement des colonies, se distingue du premier par ses cellules pourvues d'une ouverture presque aussi large qu'elles, et en partie fermée par une membrane charnue qui disparaît par la fossilisation, et se distingue du second par son ensemble non corné, et par ses cellules rondes ou ovales au lieu d'être carrées. Plus spécialement voisin des genres *Flustrina* et *Flustrella* pourvus de cellules identiques, il s'en distingue par le manque de pores ovariens autour des cellules. Avec des cellules semblables à celles du genre *Filiiflustra*, il s'en distingue par des colonies formées de nombreuses lignées de cellules juxtaposées.

Histoire.—Ce genre avait été confondu avec les *Eschara* par tous les auteurs. Les premières espèces connues ont, en effet, été publiées par Goldfuss, dans le genre *Eschara*, telles que son *E. Cyclostoma*. M. Reuss, en 1848, en a fait autant pour son *E. bipunctata*, et M. de Hagenow, dans son très important travail sur les Bryozoaires de Maëstricht, ne les a pas non plus séparés de ses *Eschara*, contenant tous les Bryozoaires *Cellulinae*, à deux

couches de cellules adossées. En séparant aujourd'hui cette série des *Eschara*, nous le faisons avec la conviction intime qu'elle ne pouvait rester dans ce genre.

Nous connaissons des espèces vivantes et fossiles. Vivantes, elles sont des grandes profondeurs de la mer, aussi bien des régions froides que des régions chaudes, car l'une des espèces est du banc de Terre-Neuve, et l'autre des environs de Manille dans l'Inde. Les espèces fossiles ont commencé à paraître, au moins dans les connaissances actuelles, avec le 20^e étage crétacé céno-manien; elles sont au maximum de leur développement numérique avec le 22^e étage sénonien, et ne montrent plus que des espèces isolées et peu nombreuses ensuite.

Les *soixante* espèces que nous connaissons sont décrites et figurées dans notre *Paléontologie française*, t. V, p. 241 et suiv., pl. 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695 et 696.

3^e Genre. — TROCHOPORA, d'Orb., 1847.

Colonie entière, testacée, fixe seulement dans le jeune âge, libre ensuite, orbiculaire, convexe, conique d'un côté, plane de l'autre, le centre plein, composée de cellules régulièrement placées par lignées rayonnantes, et par lignes transversales annulaires. *Cellules* rondes ou carrées, entièrement ouvertes, profondes et infundibuliformes. Côté opposé aux cellules formant des lignées rayonnantes augmentées par l'adjonction de nouvelles, toutes perforées à leur surface de pores nombreux. Le centre plein forme une partie fibreuse verticale.

Rapports et différences. — Voisins par la forme des colonies discoïdales, des trois genres qui suivent, celui-ci s'en distingue par ses cellules en lignées rayonnantes et annulaires et par l'épaississement testacé de l'ensemble, qui, loin de former un cône creux en dessous, forme un cône plein, rempli de matières testacées fibreuses verticalement. Quand on analyse cette partie fibreuse, on reconnaît qu'elle est formée par la continuation interne verticale de toutes les cellules supérieures, qui par des pores viennent toutes aboutir à la face inférieure où elles forment les

lignées, et montrent les pores externes qui correspondent à chacune d'elles. Il résulte de ce fait, que chaque fois qu'il se forme au pourtour une nouvelle ligne transversale annulaire de cellules, toutes les cellules anciennement formées s'épaississent aussi à l'intérieur d'une surface égale à l'épaisseur de cette nouvelle ligne annulaire. C'est un mode d'accroissement singulier et très remarquable parmi les Bryozoaires cellulins.

Nous ne connaissons que deux espèces de ce genre propres aux étages parisien et falunien des terrains tertiaires. L'une des espèces a été décrite par MM. Michelin et DeFrance sous le nom de *Lunulites*; on voit combien ce genre en diffère puisqu'il n'appartient même pas à la même famille.

Exemple : *Trochopora conica*, d'Orb., 1850. *Prodr. de paléont. strat.*, t. III, p. 137, étage 26°, n° 1583. *Lunulites conica*, DeFrance, 1823. *Dict. des sc. nat.*, p. 361, Michelin, 1847. *Iconog. zooph.*, p. 322, pl. 77, fig. 9. Fossile de l'étage falunien de Salles (Gironde), de Dax (Landes), de Mantelan (Indre-et-Loire).

4^e Genre. — DISCOFLUSTRELLARIA, d'Orb., 1854.

Colonie entière, testacée, fixe seulement dans le jeune âge, libre ensuite, orbiculaire, convexe, souvent conique en dessus, toujours concave en dessous, composée de cellules régulièrement placées par lignées rayonnantes commençant chacune par une cellule avortée, sans former de lignes annulaires transversales. *Cellules* rondes ou carrées entièrement ouvertes et profondes. Côte opposée aux cellules représentant des lignées rayonnantes régulières, non perforées à leur surface.

Rapports et différences. — La forme extérieure conique rapproche ce genre des *Trochopora*; mais il s'en distingue par son ensemble creux au lieu d'être plein et solide, par ses cellules par lignées rayonnantes seulement, mais non par lignées annulaires; enfin par le dessous montrant des lignées non perforées de pores, mais entières et lisses. On voit que ce genre est aux *Biflustra* ce qu'est le genre *Lunulites* aux *Eschara*. C'est, en effet, une colonie cupuliforme comme chez les *Lunulites*, mais avec des cellules

comme celles des *Biflustra*. Ce genre est une nouvelle preuve que la forme de la colonie se reproduit avec des cellules de caractères très différents appartenant aux diverses familles.

Nous connaissons, jusqu'à présent, deux espèces, toutes les deux du 22^e étage sénonien de France. L'une d'elles se trouve simultanément dans les bassins anglo-parisien et pyrénéen. Nous les décrivons et figurons dans la *Paléontologie française*, Terrains crétacés, pl. 722.

5^e Genre. — *CUPULARIA*, Lamouroux, 1821.

Colonie entière, testacée, fixe seulement dans le jeune âge, libre ensuite, orbiculaire, convexe d'un côté, concave de l'autre, composée de cellules régulièrement placées en quinconce, sans former de lignées longitudinales, et toujours sans cellules primo-sérielles, toutes les cellules étant égales. *Cellules* ovales, entièrement ouvertes, seulement bordées d'un cadre commun. Côté opposé aux cellules représentant des lignées rayonnantes convexes, régulières, s'augmentant par interposition des nouvelles lignées, sans montrer de cellules distinctes, mais couvertes partout de pores nombreux.

Rapports et différences. — Les *Cupularia* sont aux *Discoflustrellaria* ce que sont les *Stichopora* aux *Lunulites*, c'est-à-dire qu'au lieu d'avoir leurs colonies composées en dessus de lignées rayonnantes de cellules, toutes les cellules sont en quinconce; dès lors plus de cellules primo-sérielles distinctes, et toutes les cellules sont identiques. Plus voisin, par le manque de lignées, du genre *Lateroflustrellaria*, celui-ci s'en distingue par ses cellules infiniment plus profondes, par le manque complet de lignées de cellules en dessous, et aussi par le manque de perforation à ces parties inférieures.

Histoire. — Lamouroux, en 1821 (p. 44), a indiqué plutôt que formé ce genre sous le nom de *Cupulaire*, pour les espèces à cellules en quinconce, non en lignées rayonnantes. Ce caractère n'ayant pas été apprécié, les espèces pourvues de ce caractère ont été toujours rangées avec les *Lunulites*. Nous avons

reconnu que cette division non seulement différait des vraies *Lunulites* par la disposition de ses cellules, mais encore par les caractères de ces cellules ouvertes en entier, comme chez les *Membranipora*, et non semblables aux cellules des *Lunulites*, qui ressemblent aux *Eschara* proprement dits.

Les espèces bien constatées sont, jusqu'à présent, toutes des terrains tertiaires, et principalement du 26^e étage falunien. En voici une espèce comme exemple.

Cupularia urceolata, d'Orb., 1851. *Lunulites urceolata*, Lamarroux, 1821. *Expos. méthod. des Polyp.*, p. 44, pl. 73, fig. 9-12 (non Lamarck). *Lunulites Cuvieri*, DeFrance, 1823. *Dict. des sciences nat.*, t. XXVII, p. 361. Michelin, 1847. *Icon. Zool. phyt.*, p. 323, pl. 77, fig. 10; Angers, Thorigné, Tigné (Maine-et-Loire), Manthlan (Indre-et-Loire). Notre collection. Cette espèce en avant de chaque cellule a une dépression représentant le support d'une vésicule ovarienne.

6^e Genre. — LATEROFLUSTRELLARIA, d'Orb., 1851.

Colonie entière, testacée, orbiculaire, convexe en dessus, concave en dessous, composée de cellules hexagones, régulièrement placées en quinconce, sans former de lignées, et toujours sans cellules primo-sérielles. *Cellules* hexagones, très profondes, entièrement ouvertes, simplement bordées. Côté inférieur de la colonie ne représentant jamais de lignées de cellules, mais seulement des cellules quinconciales, comme en dessus; celles-ci sans perforations ni pores.

Rapports et différences. — Avec des cellules en quinconce, comme chez les *Cupularia*, ce genre s'en distingue par ses cellules hexagones, très profondes, représentant chacune un cône anguleux, dont l'extrémité, opposée à l'ouverture, est longue et obtuse, ne forme jamais de lignées, et n'est jamais perforé de pores.

Nous en connaissons une seule espèce de l'étage crétacé sénonien, décrite et figurée dans la *Paléontologie française*, Terrains crétacés, t. V, pl. 722.

7^e Genre. — FILIFLUSTRELLARIA, d'Orb., 4854.

Colonie non articulée, entière, fixée par la base, ensuite projetée en une seule lignée de cellule droite, placée d'un seul côté d'un ensemble filiforme. *Cellules* placées l'une au bout de l'autre, obliquement, sur une seule ligne; leur forme est ovale en dessus et ouverte sur toute leur largeur (sur les cellules fossiles), convexe du côté opposé, sans cellules accessoires, ni pores spéciaux; quelquefois des vésicules ovariennes.

Rapports et différences. — Ce genre est aux *Filiflustra* ce que les *Semieschara* sont aux *Eschara*; formé, en effet, comme celui-ci d'une colonie filiforme, il s'en distingue, parce qu'il n'a de cellules que d'un côté, au lieu d'en avoir de deux côtés.

C'est, du reste, une forme très remarquable.

Nous connaissons deux espèces: une de l'étage sénonien des terrains crétacés, l'autre de l'étage tertiaire parisien; décrites et figurées dans la *Paléontologie française*, t. V, pl. 723.

8^e Genre. — FLUSTRELLARIA, d'Orb., 4851.

Colonie en lame irrégulière, libre, flexueuse, pourvue d'un seul côté de cellules juxtaposées, en lignées peu régulières, commençant ou non par des cellules avortées primo-sérielles ou accessoires, et celles-ci souvent indépendantes des lignées. *Cellules* ordinaires, ovales, rondes ou anguleuses, ouvertes sur les individus morts ou fossiles, sur presque toute leur largeur supérieure. *Cellules accessoires* plus petites que les autres, souvent d'une autre forme; quelquefois des vésicules ovariennes. Dessous de la colonie montrant en relief les lignées de cellules et les cellules elles-mêmes.

Rapports et différences. — Les *Flustrellaria* sont aux *Biflustra* ce que sont les *Semieschara* aux *Eschara*; elles s'en distinguent, parce que les colonies libres n'ont de cellules que d'un seul côté. Avec des cellules d'un seul côté, comme chez les *Membranipora*, ce genre s'en distingue par ses colonies lamelleuses libres, au lieu d'être fixes rampantes.

Le peu d'espèces connues avant notre travail ont été décrites par M. Reuss sous le nom de *Vaginopora*, et par M. de Hagenow sous celui de *Siphonella*. On sait que le genre *Vaginipora* de M. Defrance, d'après la figure qu'il en a donnée, n'appartient pas à cette division. M. de Hagenow a basé son genre *Siphonella* non sur la forme de la cellule, parce qu'il y place aussi des espèces à pores accessoires, et dépendant de la famille suivante, mais sur la forme tubuleuse de la colonie. Or cette forme tubuleuse n'est qu'un des modes exceptionnels que prennent souvent des espèces en lame, sans que ce caractère soit constant, même dans les espèces, puisque nous avons souvent vu, surtout dans le genre *Semieschara*, la même espèce prendre successivement les deux formes. D'un autre côté, comme la forme lamelleuse est infiniment plus répandue dans ce genre, et qu'elle ne pourrait porter le nom de *Siphonella*, puisqu'elle ne forme pas siphon, nous ne pouvons l'admettre pour le nom générique, car il serait le plus souvent en opposition complète avec la forme de la colonie dans ce genre.

Nous en connaissons trente-cinq espèces, décrites et figurées dans notre *Paléontologie française*, t. V, pl. 723, 724, 725, 726, 727 et 728.

9^e Genre. — PYRIPORA, d'Orb., 4851.

Colonie fixe, rampante à la surface des corps, formée de lignées peu régulières, longitudinales et latérales, de cellules placées les unes à la suite des autres, non contiguës latéralement, et disposées de manière à représenter des branches rampantes plus ou moins étendues. *Cellules* pyriformes, étroites en arrière, élargies en avant, ouvertes sur les individus morts ou fossiles, sur la plus grande surface de leur partie antérieure. Point de pores spéciaux, de cellules accessoires, ni de vésicules ovariennes.

Rapports et différences. — Ce genre est aux *Flustrellaria* et aux *Membranipora* ce que sont les *Hippothea* aux *Semieschara* et aux *Cellepora*. Ce sont, en effet, des cellules, par lignées isolées, se continuant antérieurement en ligne isolée, qui donnent naissance, sur le côté, à des lignées latérales, qui elles-mêmes

peuvent être très prolongées, et produire de nouvelles lignées : c'est en un mot une forme de colonie identique avec celle des *Hippothoa*, mais ayant des cellules de *Membranipora* et de *Flustrellaria*.

En créant le genre *Pyripora* dans notre *Prodrome de paléontologie stratigraphique*, t. II, p. 263, nous y avons placé toutes les colonies formées de cellules isolées ; mais aujourd'hui que la circonscription de nos familles nous donne des caractères plus spéciaux, nous le restreignons seulement aux espèces à cellules largement ouvertes, sans pores spéciaux. Nous connaissons des espèces dans l'étage crétacé supérieur ; en voici quelques unes :

Pyripora crenulata, d'Orb., 1847, *Prod. de paléont. strat.*, t. II, p. 263, étage 22°, n° 1060 (pars). *Escharina crenulata*, Reuss, 1846, *Bæhm. kreid.*, p. 68, pl. 15, fig. 20 (exclus. fig. 21). Étage sénonien de Bohême.

Pyripora perforata, d'Orb., 1847, *Prod. de paléont. strat.*, t. II, p. 263, étage 22°, n° 1061. *Escharina perforata*, Reuss, 1846, *Bæhm. kreid.*, p. 68, pl. 15, fig. 33. Étage sénonien de Bohême.

Pyripora pyriformis, d'Orb., 1847, *Prod. de paléont. strat.*, t. III, p. 135, étage 26°, n° 2556. Doué (Maine-et-Loire). *Crisperia pyriformis*, Michelin, 1847, p. 332, pl. 79, fig. 6.

10° Genre. — *MEMBRANIPORA*, Blainville, 1834.

Marginaria, Roemer, 1841. *Dermatopora* (pars), de Hagenow, 1851.

Colonie fixe, rampante, et formant des encroûtements irréguliers à la surface des corps, composée d'une seule couche de cellules juxtaposées, par lignées longitudinales peu régulières, contiguës, commençant quelquefois par une cellule accessoire. *Cellule* formée d'un encadrement externe testacé, plus ou moins large, fermée d'une membrane, où se trouve percée en avant une ouverture. Après la mort ou à l'état fossile, la cellule se compose seulement de l'encadrement testacé, qui laisse au milieu une ouverture presque aussi large qu'elle. *Cellules accessoires*, étant le plus souvent des cellules avortées, d'une forme distincte des autres. Souvent des vésicules ovariennes : quelquefois des ba-

guettes mobiles, comme celles des *Oursius*, implantées dans l'encadrement extérieur.

Les *Membranipora* sont aux *Flustrellaria* et aux *Biflustra* ce que sont les *Cellepora* aux *Semieschara* et aux *Eschara*. Ce sont, comme nous les circonscrivons, des cellules en tout semblables aux cellules de la famille, mais en colonie rampante et encroûtante à la surface des corps sous-marins. Ce dernier caractère les distingue des *Flustrellaria*, dont la colonie n'a de cellules que d'un côté, mais est libre en lame flexueuse.

M. de Blainville a créé sous le nom de *Membranipora*, en 1834, un genre dans lequel il réunit un certain nombre d'espèces dépendant du genre, tel que nous le circonscrivons : ses *M. reticulata*, *reticulum*, *corrugata*, *membranacea*, *bipunctata*, *antiqua* et *dentata*. Il y ajoute son *M. reticularis*, qui pourrait être un *Biflustra* formé de deux couches de cellules adossées. M. Roemer, en 1844, forme des mêmes Bryozoaires le genre *Marginaria*. M. Reuss, en 1846, classe les espèces de ce genre avec les *Discopora* et les *Marginaria* de Roemer; mais, en 1851 (Polyp. de Vienne), il revient au genre *Membranipora* de Blainville. M. de Hagenow, en 1851, ne semble pas avoir reconnu le genre créé par Blainville; car il classe (Bryozoaires de Maëstricht) les espèces dans le genre *Cellepora*, division des *Marginaria* de Roemer, et même en forme une nouvelle division sous le nom de *Dermatopora*. Il est évident que les *Marginaria* et les *Dermatopora* rentrent dans le genre *Membranipora* de Blainville, où nous n'y classons que les espèces fixes rampantes.

Nous connaissons aujourd'hui quarante-deux espèces de ce genre : les premières fossiles sont du 18^e étage aptien; le maximum de développement spécifique se trouve à l'étage sénonien. On en connaît un grand nombre d'espèces vivantes.

Toutes ces espèces sont mentionnées, décrites ou figurées, *Paléontologie française*, Terrains crétacés, pl. 728 et 729.

XI^e FAMILLE. — FLUSTRELLIDÆ, d'Orb., 1851.

Cellules testacées, largement ouvertes, cette partie ouverte occupant souvent la presque totalité de la surface supérieure;

elle est fermée d'une membrane charnue, à la partie antérieure de laquelle se trouve une petite ouverture pourvue d'une lèvre mobile. Après la mort, ou dans la fossilisation, la membrane disparaît, et il ne reste plus que l'encadrement testacé, qui représente une ouverture occupant presque la totalité de la cellule. Un seul *pore spécial*, souvent des vésicules ovariennes.

Rapports et différences. — Cette famille ne diffère des *Flustrellaridæ* que par la présence constante d'un pore spécial très prononcé, chez tous les genres que nous y plaçons. Elle diffère des *Flustrinidæ* par un seul pore spécial au lieu de deux.

Nous divisons les genres de la manière suivante.

A. Cellules des deux côtés ou autour de la colonie *Flustrella*.

B. Cellules sur une seule face de la colonie.

a. Colonie libre non encroûtante.

* Colonie discoïdale s'accroissant tout autour. *Discoflustrella*.

** Colonie non discoïdale.

α. Cellules sur trois lignées, en branches allongées. *Filiflustrella*.

αα. Cellules sur un nombre illimité de lignées:

α. Colonie lamelleuse en lignées longitudinales. *Semiflustrella*.

αα. Colonie lamelleuse en lignées transversales. . *Lateroflustrella*.

b. Colonie fixe, rampante, encroûtante.

* Cellules isolées en lignées rameuses. *Pyriflustrella*.

** Cellules réunies en grandes surfaces. *Reptoflustrella*.

1^{er} Genre. — FLUSTRELLA, d'Orb., 1854.

Colonies comme chez les *Biflustra*, composées de *cellules* juxtaposées sur deux plans opposés, en quinconce, assez régulières, peu distinctes. *Ouverture* ronde ou ovale, occupant la plus grande surface de la cellule, généralement bordée. On voit toujours, en arrière de l'ouverture, et même souvent à une grande distance, un *pore ovarien*, quelquefois gros, tuberculeux, et paraissant représenter les vésicules ovariennes des autres Escharidées. Nous n'avons jamais reconnu dans ce genre de cellules accessoires. Dans l'état vivant, cette large ouverture des espèces fossiles devait, comme chez les *Biflustra*, être fermée d'une membrane charnue où est percée l'ouverture réelle.

Rapports et différences. — Avec les mêmes caractères de colo-

nies et de cellules que les *Biflustra*, ce genre s'en distingue bien nettement par le pore ovarien que montrent les cellules, en arrière de l'ouverture. Il diffère des *Flustrina* par la présence d'un seul pore en arrière de l'ouverture au lieu de deux.

Deux espèces seulement avaient été décrites et figurées avant nous, sous le nom d'*Eschara*, par M. de Hagenow, dans son beau travail sur Maëstricht, encore nous laisse-t-elle quelques doutes.

A l'exception d'une, propre à l'étage turonien, toutes les autres espèces qui nous sont connues, jusqu'à présent, sont de l'étage sénonien ou de la craie blanche. Nous en avons décrit et figuré vingt et une espèces dans notre *Paléontologie française*, Terrains crétacés, p. 282, pl. 696, 697, 698, 699 et 700.

2^e Genre. — DISCOFLUSTRELLA, d'Orb., 1851.

Colonie entière, testacée, peut-être fixe dans le jeune âge, libre ensuite, orbiculaire, convexe d'un côté, concave de l'autre, composée en dessus de cellules régulièrement placées en quinconce, sans former de lignées et toujours sans cellules primo-sérielles, toutes les *cellules* étant égales, rhomboïdales, entièrement ouvertes, seulement séparées par une côte commune. En avant de chaque cellule est un gros *pore spécial* saillant très prononcé. Côté opposé aux cellules, montrant seulement le dessous, souvent distinctes des cellules supérieures, et couvertes de petits pores nombreux.

Rapports et différences. — Ce genre est dans cette famille pourvue d'un seul pore spécial, ce qu'est le genre *Cupularia* aux *Flustrellaridæ*. C'est, en effet, une colonie discoïdale, comme chez les *Lunulites* et les *Cupularia*, mais avec un large pore spécial en avant de l'ouverture.

Les espèces connues étaient décrites sous le nom de *Lunulites*. Les quatre espèces que nous connaissons sont vivantes des mers chaudes et tempérées, ou fossiles des terrains tertiaires.

Exemple : *D. Vandenheckii*, d'Orb., 1851. *Lunulites Vandenheckii*, Michelin, 1846. *Iconog. zooph.*, p. 279, pl. 63,

fig. 12. Fossile du 24^e étage sénonien de la Fontaine du Jarrier (Nice).

3^e Genre. — FILIFLUSTRELLA, d'Orb., 1851.

Colonie entière ; testacée , donnant naissance à des rameaux déprimés, dendroïdes, pourvus d'un seul côté de trois lignées de *cellules* égales, rhomboïdales, largement ouvertes, circonscrites. Sur les côtés du rameau, on voit , entre chaque cellule , un pore spécial virgulaire saillant. Il en résulte que les cellules latérales seules ont un *pore spécial*, les cellules de la lignée médiane n'en ayant pas. Le côté des branches opposé aux cellules est lisse sans cellules bien distinctes.

Ce genre diffère de tous les autres par sa colonie rameuse , pourvue seulement sur chaque branche de trois lignées distinctes de cellules ; il s'en distingue encore par le pore latéral des lignées latérales de cellules.

Nous ne connaissons encore qu'une espèce du 22^e étage sénonien, décrite et figurée dans notre *Paléontologie française* , t. V, pl. 730.

4^e Genre. — SEMIFLUSTRELLA, d'Orb., 1851.

Colonie en lame irrégulière, libre, flexueuse, pourvue, d'un seul côté, de cellules juxtaposées en lignées longitudinales, sans cellules spéciales. *Cellules* variables, ovales, rondes ou anguleuses, ouvertes entièrement sur les individus morts ou fossiles, mais couvertes d'une membrane à l'état vivant. On voit toujours en arrière de cette ouverture, un *pore spécial* médian : souvent des vésicules ovariennes à ces pores. Dessous montrant, sans aucun pore, des cellules convexes en lignées longitudinales régulières.

Rapports et différences. — Ce genre est aux *Flustrella* ce que sont les *Semieschara* aux *Eschara*, c'est-à-dire qu'avec des cellules en tout identiques, il diffère par ses colonies formées d'une seule couche de cellules au lieu de deux. Il se distingue des *Lateroflustrella* par ses cellules en lignées longitudinales, et des *Reptoflustrella* par ses colonies libres et non éncroûtantes.

Nous connaissons neuf espèces toutes fossiles, le plus grand nombre du 22^e étage sénonien, les autres de l'étage parisien. Une seule avait été décrite par M. de Hagenow sous le nom de *Siphonella*. Nous avons déjà dit, page 337, que nous ne pouvons admettre ce nom de genre qui dénote une forme exceptionnelle des espèces du genre, et ne conviendrait nullement aux espèces en plus grand nombre formées d'expansions planes.

Voyez la description et les figures des espèces, *Paléontologie française*, Terrains crétacés, pl. 730 et 731.

5^e Genre. — *LATEROFLUSTRELLA*, d'Orb. 1851.

Colonie en lame irrégulière, libre, flexueuse, pourvue d'un seul côté de cellules juxtaposées, non en lignées longitudinales, mais bien par lignes transversales, et dès lors ayant un bourgeonnement latéral et non antérieur. *Cellules* rhomboïdales, largement ouvertes, et pourvues en arrière d'un *pore spécial* très prononcé. Le dessous montre des cellules rhomboïdales en quinconce régulier, sans aucune lignée.

Rapports et différences. — Ce genre est aux *Flustrella* ce que sont les *Latereschara* (t. XVII, p. 283) aux *Eschara*. Il est, comme les *Semiflustrella*, formé d'une colonie libre portant des cellules d'un seul côté; mais ces cellules, loin de former des lignées longitudinales, représentent un quinconce aussi bien en dessus qu'en dessous, avec le bourgeonnement latéral.

L'espèce type fossile de Meudon, *L. complanata*, est décrite et figurée dans la *Paléontologie française*, pl. 731.

6^e Genre. — *PYRIFLUSTRELLA*, d'Orb., 1851.

Colonie fixe, rampante à la surface des corps sous-marins, formée de lignées longitudinales et latérales de cellules placées les unes à la suite des autres, non contiguës latéralement, et disposées de manière à représenter un ensemble rampant rameux. *Cellules* pyriformes, étroites en arrière, élargies en avant, largement ouvertes sur les individus morts ou fossiles. Un *pore spécial* placé bien en arrière de l'ouverture.

Formé de cellules isolées à la manière des *Hippothea* (t. XVII, p. 291), ce genre, par ses cellules ouvertes, a beaucoup de rapports avec les *Pyripora*; néanmoins il s'en distingue nettement par un *pore spécial* placé en arrière de l'ouverture. Jusqu'à présent les espèces sont vivantes ou fossiles des terrains tertiaires.

Exemple : *Pyriflustrella tuberculum*, d'Orb., 1851. *Hippothea tuberculum*, Lonsdale, 1845. *Quarterly journ.*, t. I, p. 527. Fossile de l'étage falunien de Rock's-Bridge. États-Unis.

Pyriflustrella arctica, d'Orb., 1851. Espèce à cellules courtes, ovales, jaunâtres, à large ouverture, dont les rameaux ne sont pas ramifiés ou le sont peu, chaque lignée se continuant souvent sans bifurcation. Vivante au Spitzberg, rapportée par M. Robert. Notre collection.

7^e Genre. — REPTOFLUSTRELLA, d'Orb., 1851.

Colonie fixe, rampante, représentant des encroûtements irréguliers à la surface des corps sous-marins, composée de cellules juxtaposées par lignées longitudinales peu régulières contiguës. *Cellules* formées d'un encadrement externe testacé, fermées à l'état vivant, d'une membrane où est percée la véritable ouverture, mais à l'état mort cet encadrement constituant toute la cellule. Un *pore spécial* placé en arrière de chaque cellule.

Ce genre, avec des cellules comme les autres de la famille, s'en distingue par ses colonies encroûtantes et rampantes à la surface des corps sous-marins.

Cette division a été confondue avec les *Membranipora*, sous le nom de *Cellepora*, par MM. Reuss et de Hagenow. Nous en connaissons *neuf espèces*, mentionnées, décrites et figurées dans la *Paléontologie française*, Terrains crétacés, pl. 731.

XII^e FAMILLE. — FLUSTRINIDÆ, d'Orb., 1851.

Cellules testacées largement ouvertes, cette partie ouverte occupant souvent la presque totalité de la surface supérieure : à

l'état vivant, elle est fermée d'une membrane charnue où est percée l'ouverture ; à l'état mort ou fossile, la membrane disparaît, et il ne reste plus qu'une ouverture testacée occupant presque toute la cellule. Deux *pores spéciaux* placés en arrière de cette ouverture ; souvent des vésicules ovariennes.

Cette famille se distingue seulement des deux précédentes par la présence constante, en arrière de l'ouverture, de deux *pores spéciaux* souvent saillants et tubuleux.

Les genres que nous y plaçons se divisent de la manière suivante :

- A. Cellules des deux côtés ou autour de la colonie. *Flustrina*.
- B. Cellules sur une seule face de la colonie.
 - a. Colonie libre non encroûtante.
 - * Cellules sur quatre lignées, colonies en branches allongées. *Filiflustrina*.
 - ** Cellules sur un nombre illimité de lignées, colonie lamelleuse. *Semiflustrina*.
 - b. Colonie fixe, rampante, encroûtante.
 - * Cellules isolées en lignes rameuses. *Pyriflustrina*.
 - ** Cellules réunies en grande surface *Reptoflustrina*.

4^{er} Genre. — FLUSTRINA, d'Orb., 1851.

Colonie non articulée, entière, testacée, fixée par sa base calcaire, d'où partent des rameaux ou des lames comprimées, représentant un ensemble dendroïde ou lamelleux. *Cellules* juxtaposées sur deux plans opposés, adossées les unes aux autres latéralement, presque égales, régulières, placées par lignées longitudinales et en quinconce, les unes en contact et souvent confondues avec les autres. *Ouverture* ronde ou ovale occupant la plus grande surface extérieure de la cellule. Des *pores spéciaux*, au nombre de deux par cellules, rarement trois, placés à l'extrémité de celles-ci. Très rarement des cellules accessoires. Elles sont alors d'une forme différente des autres, presque entièrement fermées.

Rapports et différences. — Très voisin par la forme des colonies, par les cellules des genres *Biflustra* et *Flustrella*, celui-ci se

distingue du premier par la présence de pores spéciaux, et du second par deux pores spéciaux, au lieu d'un seul. L'accroissement est, du reste, analogue à ce que nous avons dit du genre *Biflustra*.

Aucune espèce de ce genre n'avait été décrite ni figurée avant ce travail. Toutes les espèces connues sont fossiles, et jusqu'à présent spéciales au 22^e étage, sénonien ou craie blanche de France.

Nous en décrivons et figurons dix-sept espèces dans la *Paléontologie française*, Terrains crétacés, t. V, p. 298 et suiv., pl. 701, 702 et 703.

2^e Genre. — *FILIFLUSTRINA*, d'Orb., 1851.

Colonie entière, testacée, formée de rameaux cylindriques. dendroïdes, pourvus en long de quatre lignées longitudinales, de cellules égales, peu distinctes, largement ouvertes, portant chacune à la partie postérieure deux *pores spéciaux* écartés. Le dessous des branches montre un intervalle, où se remarquent seulement des cellules avortées avec une petite ouverture allongée.

Ce genre, inconnu jusqu'à nos recherches, se distingue des autres de la famille par ses colonies filiformes, rameuses et dendroïdes, n'ayant en dessous des branches que des cellules avortées. La seule espèce connue est fossile de Meudon près Paris, dans l'étage sénonien. C'est le *F. cylindrica*, d'Orb., *Paléontologie française*, Terrains crétacés, pl. 732, fig. 1-5.

3^e Genre. — *SEMIFLUSTRINA*, d'Orb., 1851.

Colonie en lame irrégulière, libre, flexueuse, pourvue d'un seul côté de cellules juxtaposées en lignées longitudinales, quelquefois avec des cellules primo-sérielles plus petites que les autres. *Cellules variables*. Sur les colonies mortes ou fossiles, elles offrent une immense ouverture occupant la plus grande surface de la cellule. En arrière de cette ouverture, on voit toujours deux *pores spéciaux*, très prononcés, souvent tubuleux. Quelquefois des vésicules ovariennes. Dessous de la colonie sans pores, montrant

seulement, par lignées, des cellules un peu convexes, presque toujours hexagones.

Ce genre diffère des deux précédents par sa colonie formée d'une lame flexueuse, libre, munie de cellules d'un seul côté. La colonie libre le distingue des deux genres suivants rampants et encroûtants.

On n'en connaissait aucune espèce. Nous en décrivons et figurons cinq des terrains crétacés, et spécialement du 22^e étage, sénonien de France, dans notre *Paléontologie française*, Terrains crétacés, pl. 732 et 733.

4^e Genre. — PYRIFLUSTRINA, d'Orb., 1851.

Colonie fixe, rampante à la surface des corps sous-marins, formée de lignées longitudinale et latérale de cellules placées les unes à la suite des autres, non contiguës latéralement, et disposées de manière à représenter un ensemble rameux. Indépendamment des lignées longitudinales naissant par le bourgeonnement antérieur des cellules, il naît encore latéralement à ces mêmes cellules des lignées latérales. *Cellules* pyriformes, étroites en arrière, largement ouvertes sur les individus morts ou fossiles. *Deux pores spéciaux* placés, l'un de chaque côté, en arrière de l'ouverture.

Ce genre, avec le mode de groupement des cellules des *Hippothea* (t. XVII, p. 291), a des cellules largement ouvertes, et pourvues en arrière de deux pores spéciaux, comme chez tous les genres de la famille. C'est, comme on le voit, un mode de groupement particulier, qu'on retrouve successivement dans les familles des *Escharidæ*, des *Flustrellaridæ*, des *Flustrellidæ* et des *Flustrinidæ*. Aucune espèce n'était connue avant nos recherches. Nous en connaissons deux, l'une vivante et l'autre fossile, du 22^e étage, sénonien. Voyez la *Paléontologie française*, Terrains crétacés, pl. 733.

5^e Genre. — REPTOFLUSTRINA, d'Orb., 1851.

Colonie fixe, rampante, représentant des encroûtements irréguliers à la surface des corps sous-marins, composée de cellules

juxtaposées, par lignées longitudinales contiguës, peu régulières. *Cellules* formées d'un encadrement externe testacé, fermé, à l'état de vie, d'une membrane ; mais à l'état fossile ou mort, la cellule ne montre que cet encadrement testacé. Deux *pores spéciaux* placés en arrière de l'ouverture, souvent tubuleux. On y voit encore des vésicules ovariennes.

Ce genre diffère de tous ceux de la famille par ses cellules fixes rampantes et encroûtantes. Voisin, par le mode de groupement des cellules, des genres *Reptoflustrellaria* et *Reptoflustrella*, celui-ci se distingue du premier par ses pores spéciaux, et du dernier par deux pores au lieu d'un.

Le peu d'espèces connues étaient placées dans le genre *Marginaria* de M. Roemer par M. Reuss, et avec les *Cellepora* par M. de Hagenow.

Nous en connaissons six espèces mentionnées, décrites et figurées dans la *Paléontologie française*, Terrains crétacés, pl. 733 et 734.

ANALYSE
DES
OBSERVATIONS DE M. MÜLLER
SUR LE
DÉVELOPPEMENT DES ÉCHINODERMES,

Par M. Camille DARESTE.

M. Müller a fait dans ces dernières années une suite d'observations d'un grand intérêt sur l'un des points les plus obscurs de l'histoire physiologique des animaux inférieurs, le développement des Échinodermes. Les résultats de ces observations sont consignés dans cinq mémoires, publiés dans la collection des mémoires de l'Académie des sciences de Berlin (1).

Devant faire connaître ces travaux aux lecteurs des *Annales*, j'ai cru nécessaire de changer la forme sous laquelle ils ont été présentés par M. Müller. Cet illustre physiologiste, en exposant chaque année les faits nouveaux qu'il venait d'observer, a, dans la série de mémoires qu'il a successivement publiés, constamment modifié les opinions que ses premiers travaux lui avaient

(1) 1^o *Über die Larven und die Metamorphose der Ophiuren und Seeigel*, présenté à l'Académie le 29 octobre 1846, publié en 1846.

2^o *Über die Larven und die Metamorphose der Echinodermen, zweite Abhandlung*, lu le 27 juillet 1848, publié en 1849.

3^o *Über die Larven und die Metamorphose der Holothuriern und Asterien*, présenté le 15 novembre 1849 et le 18 avril 1850, publié en 1850.

4^o *Über die Larven und die Metamorphose der Echinodermen, vierte Abhandlung*, lu le 7 novembre 1850, le 25 avril et le 10 novembre 1850, publié en 1850.

5^o *Über die Ophiurenlarven des Adriatischen Meeres*, lu le 16 janvier 1851, publié en 1852.

fait concevoir. Il en résulte que l'ensemble de ces mémoires forme plutôt un journal d'observation, qu'un traité *ex professo* sur la question physiologique du développement des Échinodermes. Il m'a semblé qu'il y aurait avantage à réunir ces observations éparses, et à substituer à l'ordre chronologique des recherches un ordre logique résultant de la réunion, en des chapitres spéciaux, de toutes les observations qui se rattachent au même sujet.

Je me suis d'ailleurs efforcé de rendre la pensée de M. Müller aussi exactement que possible ; et, dans ce but, j'ai traduit littéralement tout ce qui se rattachait à la partie purement descriptive du sujet.

PREMIÈRE PARTIE.

DU DÉVELOPPEMENT DES ÉCHINIDES.

Lorsque M. Müller commença, en 1846, à étudier le développement des Échinides, il n'y avait encore sur ce point de physiologie que des observations très incomplètes, faites par Baer en 1845 (1). Ce naturaliste avait étudié, à Trieste, de jeunes embryons de l'*Echinus lividus* et de l'*Echinus esculentus* (2), obtenus par le procédé de fécondations artificielles ; mais il n'avait pas suivi le développement de la larve au delà de l'éclosion.

Plus tard, cette question devint l'objet des études de trois naturalistes : M. Dufossé, M. Derbès et M. Krohn.

Les observations de M. Dufossé ont été communiquées à

(1) *Bulletin de la classe physico-mathématique de l'Académie des sciences de Saint-Petersbourg*, t. V, p. 234, ou *Froriep's neue Notizen*, Bd. 39, p. 36.,

(2) L'*Echinus esculentus*, dont il est ici question, est l'*Echinus esculentus* de la plupart des auteurs, mais ce n'est pas l'espèce anciennement décrite sous ce nom par Linné. D'après MM. Agassiz et Desor, ce dernier est une espèce particulière qui se rencontre dans la Manche et dans la mer du Nord, et qui a été décrite par O.-F. Müller sous le nom d'*E. sphaera*. L'*E. esculentus* de la Méditerranée, qui a fait le sujet des observations de Baer, est l'*E. brevispinosus* de Risso.

l'Académie des sciences, le 4 janvier 1847, et publiées dans les *Annales des sciences naturelles* (1847, t. VII, p. 44). Elles ont pour objet des larves de l'*E. esculentus* ou *brevispinosus*, obtenues par la fécondation artificielle. Les observations de M. Dufossé sont en contradiction avec celles des trois autres naturalistes qui se sont postérieurement occupés de cette question.

Quelques mois après la publication de M. Dufossé, M. Derbès (1) a fait connaître des observations analogues, faites également à l'aide de la fécondation artificielle, sur l'*E. brevispinosus*. Ces observations, dont l'exactitude a été confirmée par celles de M. Müller et de M. Krohn, ont été poussées un peu plus loin que celles de Baër ; mais elles n'embrassent encore qu'une période très courte de la vie de la larve, puisqu'elles s'arrêtent avant la première apparition du disque échinodermique, fait dont la découverte est due à M. Müller.

Enfin, en 1849, M. Krohn a publié un mémoire sur le développement de l'*E. lividus* de Lamarek ou *E. saxatilis* des auteurs (2) ; les observations qui ont donné lieu à ce travail ont été faites comme celles de MM. Baër, Dufossé et Derbès, sur des larves obtenues par la fécondation artificielle. M. Krohn a vérifié, pour l'espèce qu'il étudiait, l'exactitude des résultats généraux publiés par M. Müller dans son premier mémoire sur le développement des Échinodermes, mémoire publié en 1846. Il y a ajouté seulement quelques faits de détails ; ainsi il a constaté sur les larves la présence de l'anús, fait qui avait échappé à M. Müller dans ses premières recherches. M. Müller a reconnu plus tard la justesse des rectifications faites par M. Krohn. Plus tard, M. Krohn a repris à Naples ses observations ; et il a publié un travail (*Archiv. für Anal. und Phys.*, 1851), dans lequel il confirme la plupart des résultats obtenus par M. Müller.

Tout récemment, M. le docteur Busch a publié des observations sur l'*Echinocidaris æquituberculata* des côtes d'Espagne

(1) Observation sur les phénomènes qui accompagnent la formation de l'embryon chez l'Oursin comestible (*Ann. des sc. nat.*, 1847, t. VIII, p. 80).

(2) *Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Seeigellarven*. Heidelberg, 1849.

(*Beobachtungen über Anatomie und Entwicklung einiger wirbelloren Seethiere*. Berlin, 1851). Elles ne nous sont pas encore connues.

Quant aux observations de M. Müller, elles ont été faites à plusieurs reprises, de 1846 à 1851, dans des localités et sur des espèces très diverses. Bien que, dans un travail de cette nature, il y ait nécessairement de nombreuses lacunes, toutefois il résulte, bien évidemment du travail de M. Müller, que le mode de développement des Oursins présente un remarquable exemple du phénomène, que M. Steenstrup a désigné sous le nom de *génération alternante* (*Generation-wechsel*). La larve, qui sort de l'œuf de l'Oursin, ne se convertit pas en animal parfait, par une métamorphose analogue à celle des Insectes; mais, à une certaine époque, elle produit, par une sorte de gemmation interne, un Oursin qui, n'étant d'abord en quelque sorte qu'un organe de la larve, vivra d'une vie indépendante, lorsque la larve viendra à se détruire. La larve de l'Oursin n'est donc point une véritable larve, dans l'acception ancienne de ce mot en zoologie; c'est, comme le dit M. Steenstrup, une nourrice (*amme*) qui produit ce nouvel animal, et qui lui fournit la nourriture pendant les premiers temps de son existence.

§ I. Observations faites sur une larve d'Oursin, dont l'espèce n'est pas déterminée.

La larve qui forme le sujet de cette observation n'a pu être suivie dans toutes les périodes de son existence; toutefois, il résulte évidemment des caractères que présente le disque échinodermique que cet animal appartient au genre *Echinus*. J'ai donc cru pouvoir supprimer sans inconvénient une longue discussion, dans laquelle M. Müller cherche à prouver que l'animal, qui se développe aux dépens de la larve, est un Échinide, et qu'il appartient au genre *Echinus*. D'ailleurs, les expériences de fécondation artificielle, qu'il a faites lui-même pendant les années suivantes, ont mis ce fait hors de toute contestation. Le seul point en litige, c'est de savoir quelle est l'espèce d'Oursin qui a donné lieu à ces obser-

va ions. C'est peut-être l'*Echinus sphaera* (*Echinus esculentus* de Linné) qui est très commun à Helgoland.

Premières observations faites à Helgoland (août et septembre 1845)
sur des larves d'une demi-ligne de longueur.

« Les animaux de cette espèce ont un corps hyalin, quadrangulaire, arrondi supérieurement en forme de coupole, et se terminant inférieurement par une excavation peu profonde. Les quatre angles du corps s'étendent, dans la direction opposée à celle de la coupole, sous la forme de prolongements longs, pointus, un peu divergents, et qui en forment comme les supports ou les piliers. Ils contiennent une tige calcaire. Ces tiges calcaires pénètrent dans la coupole, et s'y ramifient d'une manière toute particulière... La masse hyaline, dont l'animal est formé, s'étend au delà de la partie libre de ces tiges, et forme entre elles des arcades qui longent le corps. Le corps a deux faces plus larges et deux faces plus étroites; on peut appeler les deux faces plus larges face antérieure et face postérieure. Entre les deux tiges antérieures, la peau de la larve forme sur le bord de la voûte un prolongement en forme de tente, comme une marquise. Sur la face postérieure correspondante, la substance animale du corps se termine en un long prolongement, qui est soutenu par quatre tiges particulières, disposées de telle sorte qu'il y en ait deux de chaque côté. Ce prolongement contient la bouche, ouverte en avant, et l'œsophage; l'estomac se trouve dans la partie moyenne du corps, au-dessous de la coupole.

» Pour faire comprendre cette organisation à l'aide d'une comparaison, on peut dire que la larve ressemble à une horloge reposant sur quatre longs piliers: de sa face inférieure descend le pendule, représenté sur notre larve par l'appareil buccal. Cet appareil se termine en bas par quatre prolongements pointus, dans lesquels se répandent les tiges calcaires; deux de ces tiges calcaires sont des branches des quatre tiges principales, et pénètrent dans l'intérieur de la partie moyenne du corps qui forme la voûte, en s'écartant des tiges antérieures qui supportent la marquise.

Les deux autres tiges calcaires s'unissent à la face postérieure de la voûte en formant un angle, duquel part encore une tige impaire qui se ramifie dans l'intérieur de la voûte.

» La peau qui recouvre tous les appendices, la région moyenne du corps et le voile antérieur de la bouche, est couverte de taches d'un jaune soufre et de lignes brunes. La disposition des organes ciliés est toute particulière. Ces larves possèdent quatre bourrelets transverses en forme d'épaulettes sur les points où les quatre appendices pénètrent dans les angles du corps : les bourrelets sont garnis de cils très longs et mobiles, et au-dessous d'eux se trouve une masse épaisse d'un pigment jaune de soufre. De plus, ces larves possèdent encore sur tous les appendices, et sur la voûte elle-même, une garniture formée par une frange ciliée. Chacun des appendices est bordé par deux franges, qui se réunissent l'une à l'autre à la pointe des appendices, et qui supérieurement s'étendent, sur la voûte, de l'un des appendices à l'autre. Sur le bord antérieur du corps, dans l'endroit où il se déploie en forme de marquise, la frange ciliée suit le bord de ce voile ; ici cependant, la frange ne suit pas exactement le bord, car l'arc formé par la frange ciliée est beaucoup plus élevé que le bord de la voûte, et il s'élève sur la voûte jusque dans le voisinage du sommet. De plus, les tiges, entre lesquelles se trouvent la bouche et l'œsophage, sont garnies de cette frange ciliée qui court d'une des tiges à l'autre, et qui, dans le milieu, sous la bouche, va d'un côté à l'autre.

» La bouche est entourée d'une frange ciliée qui lui est propre. Elle est triangulaire, bordée en dessous par une lèvre transverse qui forme une saillie comparable à une cuvette ; les deux autres côtés, les côtés supérieurs, se joignent entre eux en formant un angle. Dans cette direction, la cavité buccale se prolonge dans l'œsophage, qui pénètre dans le cul-de-sac de l'estomac. Ce dernier pénètre dans l'intérieur de la région moyenne du corps, voûtée supérieurement, inférieurement excavée, et il est fréquemment recourbé de nouveau, de telle sorte qu'une partie du cul-de-sac stomacal est repliée en avant comme un intestin. Je n'ai pu reconnaître avec certitude l'existence pour cette dernière pièce d'un

orifice extérieur (1). Quand on observe l'animal par la face antérieure là où la lumière réfractée peut s'apercevoir entre l'estomac et le second cul-de-sac, cette lumière peut facilement être prise pour un anus situé à la face antérieure des corps à quatre faces. La bouche et l'œsophage se rétractent de temps en temps avec force. L'intérieur de la cavité buccale, l'œsophage et de l'estomac présentent le mouvement vibratile.

» Ces larves ont près d'une demi-ligne de long; elles vivent librement dans l'eau; elles se meuvent uniquement par le mouvement vibratile, et la face du corps à laquelle sont attachés les appendices est toujours en avant. Les bras ne peuvent se mouvoir, et les tiges solides qui ont entre elles la bouche et l'œsophage, n'éprouvent qu'un mouvement passif résultant de la contraction énergique de ces deux organes.

» Le premier signe de la métamorphose se manifesta dans ces larves par l'apparition d'une plaque discoïde qui se montra, dans les mois d'août et de septembre, sur l'une des faces étroites de la voûte au-dessous des taches de la peau, et qui s'inclinait obliquement contre le sommet de la voûte. C'était comme le cadran dans l'appareil comparé à une pendule; mais ce cadran ne correspondait pas à la place occupée par le pendule, et il se trouvait sur les côtés de l'horloge. Ce disque était également opposé à la place de la bouche dans la larve. Le disque rond, et seulement un peu convexe, était aussi couvert de taches jaunes. Il était partagé par une figure à cinq feuillets en cinq divisions comparables à des valves; ces divisions se réunissaient à la partie moyenne, tandis qu'à la périphérie elles laissaient entre elles des espaces libres. Chacun des champs en forme de valve avait les contours doubles, et situés à une grande distance l'un de l'autre. En face du disque, première apparition de l'Échinoderme, se montraient sur la voûte, et de chaque côté, des *pédicellaires* à trois branches, qui sont, comme on sait, propres aux Oursins, car ceux des Étoiles

(1) Nous avons déjà dit que M. Krohn a constaté l'existence de l'anus sur les larves de l'*Echinus lividus*. M. Müller a reconnu plus tard l'exactitude de cette observation de M. Krohn.

de mer n'ont que deux branches (1). Les pédicellaires étaient profondément implantés dans la voûte, et déjà doués de mouvements volontaires, puisque les bras de la tenaille s'ouvraient et se fermaient. La larve n'avait le plus souvent que quatre *pédicellaires*, deux de chaque côté, et placés l'un à côté de l'autre.

» Pendant que le disque s'accroît dans l'intérieur de la voûte, il se forme sur les parties périphériques de ce disque de nouvelles divisions qui enferment les cinq champs primitifs du milieu ; de telle sorte qu'au dehors, entre les cinq champs primitifs, apparaissent cinq figures circulaires avec des doubles contours. Ce sont les points d'attache futurs pour les tentacules ou ambulacres. Alors le jeune Échinoderme, qui est en train de se former, est caractérisé, pour la première fois, par cinq longs ambulacres impairs à divisions symétriques régulières, qui sortent des orifices du disque sous l'aspect de cœcums à double contour. Les autres divisions périphériques, qu'on ne saurait confondre avec les plaques de l'écaille d'un Oursin complètement développé, se convertissent plus tard en tubercules arrondis, et ceux-ci se développent en prolongements cylindriques qui doivent se changer en piquants.

» Lorsque le jeune Échinoderme a atteint ce degré de développement où il forme un disque subconvexe, garni de piquants et de cinq tentacules ou ambulacres élargis, alors les ambulacres, de même que les piquants se multiplient sur toute la surface de la voûte de la larve ; les ambulacres se meuvent, dans toutes les directions, comme des appareils de tact, et ils ont la faculté de s'attacher aux corps environnants. Les piquants se meuvent aussi à la volonté de l'animal. Cependant la bouche de la larve est encore à sa place primitive, et elle est, comme l'estomac, douée de sa pleine activité. Les ambulacres sont annelés, et ils sont, ainsi que les piquants, couverts de taches jaunes et brunes éclairse-

(1) En exceptant toutefois le genre *Luidia* ; les pédicellaires de la *Luidia Savignii* des mers du Nord ont trois branches. La *Luidia japonica* des mers du Japon présente à la fois des pédicellaires à trois branches et des pédicellaires à deux branches. M. Müller a observé une fois sur une de ses larves d'Oursins, et figuré des pédicellaires à deux branches.

mées. Chacun des cinq ambulacres porte à son extrémité une ventouse ayant dans son milieu une petite éminence tout à fait comme les ambulacres de l'Oursin adulte dans leur état d'extension, tels qu'ils ont été figurés, après la vie, par Monro. Dans la ventouse on aperçoit un cercle calcaire présentant plusieurs angles. Les ambulacres sont creux dans l'intérieur, mais leur cavité est fermée à son extrémité comme chez tous les Échinodermes (1). Dans leur premier état, les ambulacres sont arrondis à leur extrémité, la ventouse se développe ultérieurement. Les piquants, qui atteignent quelquefois une longueur considérable, contiennent un squelette calcaire : quand ce squelette est complètement formé, il consiste en un prisme hexagone inscrit au cylindre que forme la peau du piquant, prisme formé par un réseau calcaire à mailles régulières, qui se continue à son extrémité par plusieurs pointes très petites. L'arrangement de la charpente réticulée dans l'épaisseur du piquant est radiaire ; c'est-à-dire que l'extrémité de l'épine, vue verticalement, présente une étoile à six bras. Avant que le squelette du piquant soit complètement formé, il a, à la première vue, exactement la forme d'un candélabre. Sa base est, en effet, une étoile à six rayons, du milieu de laquelle sort une tige qui, d'abord simple, se partage en plusieurs tiges qui se réunissent une seconde fois. Ainsi se forme un bouton qui émet au dehors des pointes. Sur ce bouton s'élève l'appendice dans une direction longitudinale, en même temps qu'il en sort six longs bras qui montent parallèlement dans la partie supérieure, et portent des pointes en dehors. La longueur des pointes complètement formés est assez grande pour qu'elle atteigne au moins le tiers du diamètre du disque entier de l'animal.

» Il est très douteux que les tentacules ou ambulacres apparaissent d'abord sans être disposés par paires ; car chez aucun

(1) « M. Valentin affirme, dans son *Anatomie de l'Oursin*, que les extrémités des ambulacres des Oursins possèdent une ouverture dans leur milieu, comme cela paraît être quand le milieu de la ventouse est rétracté. Mais M. Tiedemann a déjà opposé, avec raison, à Monro, que la cavité de l'ambulacre est fermée à son extrémité. »

(Note de l'auteur.)

Oursin adulte, ni même chez aucun Échinoderme, on ne rencontre cinq pareils tentacules impairs. Au reste on voit déjà les supports pour une distribution ultérieure des tentacules par paires; car immédiatement en avant des tentacules impaires, et près du milieu, il est déjà possible de reconnaître les supports de tentacules plus petits distribués par paires et en cercles; il y a ainsi un cercle de dix tentacules, et le long de la périphérie on trouve encore des supports de tentacules distribués par paires.

» Le disque lui-même, sur lequel les tentacules et les piquants se développent, possède aussi un réseau calcaire particulier qui apparaît après un temps un peu plus long. Il consiste primitivement en pièces isolées, formées de trois branches, qui se terminent en une sorte de fourche; plus tard ces pièces se convertissent en un réseau à mailles rondes.

» La peau de la larve s'étend, sans perforation, sur le milieu du disque; et bien que plus tard il y ait certainement là une ouverture, il est certain que rien de pareil n'existe encore. On n'aperçoit encore rien du test de l'Oursin; et quand on arrive pour la première fois à apercevoir les divisions qui se forment sur le disque, on se convainc bientôt que les divisions qui se forment les unes à côté des autres sont destinées seulement à soutenir les pieds et les épines, et n'ont rien à faire avec les pièces du squelette.

» En cette période de leur métamorphose, les larves nagent à l'aide de leurs organes ciliés (les franges ciliées et les épaulettes ciliées) encore dans leur pleine activité; elles rampent avec leurs cinq ambulacres; elles meuvent leurs pédicellaires comme des tenailles, et leurs piquants, chacun indépendamment des autres. »

M. Müller rapporte qu'il a observé d'autres larves tout à fait comparables aux précédentes, mais qui en différaient par la forme de la voûte et le mode de terminaison des tiges calcaires dans son intérieur. La voûte, au lieu d'être ronde, était terminée par une pointe tronquée à son extrémité. Dans cette pointe pénétraient les tiges calcaires des deux bras principaux antérieurs, et ils se partageaient en deux courtes branches transverses. M. Müller pense que ces larves ne sont qu'une variété de l'espèce précédente,

Continuation de ces observations (Helsingör, sur le Sund, en septembre 1847).

Ces observations ont été faites sur des larves qui avaient déjà perdu complètement leurs appendices, ainsi que la bouche et le pharynx.

« Un de ces individus présente encore quelques légères traces de la larve, c'est-à-dire les tiges calcaires qui sortent de l'Échinoderme sphérique. Un autre les a complètement perdues. En cet état les animaux qui se trouvent toujours en pleine mer sont longs de $1/2$ ligne environ. Leur corps est sphérique; on y distingue une face privée de piquants et de tentacules, et seulement revêtue de la peau de la larve primitive; l'autre moitié est, à l'exception de son milieu, couverte de piquants et d'ambulacres. L'animal s'attache au verre à l'aide de ses ambulacres. Les ambulacres ont, dans leur ventouse, un réseau calcaire circulaire aussi développé que celui que l'on voit dans les jeunes Oursins de 3 à 4 lignes de diamètre, et leur carapace est complètement formée, seulement elle est moins épaisse. On voit dans ces ambulacres monter et descendre de petites sphères, tantôt par suite des contractions du pied, et tantôt aussi par suite d'un mouvement vibratile intérieur. On ne voit pas encore de plaques calcaires; quelquefois on voit des figures calcaires ramifiées dans la peau ou au-dessous d'elles. On ne peut pas encore apercevoir de perforation dans le milieu de la face épineuse de la sphère, et l'on ne voit pas plus sur l'autre face de trace d'ouverture. Les piquants sont encore des prismes à six pans; ils ont déjà de très fines aspérités ou de petites apophyses qui se développent sur les angles (on sait d'ailleurs que les piquants des jeunes Oursins, de 3 à 4 lignes de long, sont très âpres); ils ne sont plus hexagonaux, mais ils présentent un grand nombre d'angles et se rapprochent de la forme cylindrique. L'extrémité des piquants est égale dans les deux cas; elle se termine par de petites dentelures. Les taches pigmentaires des ambulacres sont aussi visibles dans nos petits animaux de $1/2$ ligne que sur les ambulacres des jeunes Oursins de 3 à 4 lignes de diamètre. »

M. Müller n'a pu constater sur cette espèce, en la soumettant à la compression, l'existence des dents ; toutefois il pense qu'on peut la considérer comme vraisemblable, car les tentacules de ces animaux ont une forme que l'on ne trouve que dans le genre *Echinus*.

§ II. Observations faites sur la larve de l'*Echinus lividus*.

C'est cette espèce qui a fait le sujet des observations de M. Krohn, et peut-être aussi, comme le paraît croire M. Müller, de celles de M. Derbès, quoique ce dernier indique l'*Echinus esculentus* (le *brevispinosus* de Risso). Mais ces larves, observées par M. Derbès, ne se sont développées que très imparfaitement, et sont devenues monstrueuses, comme M. Krohn en a déjà fait la remarque. Quant aux observations de M. Krohn, elles ne s'étendent pas au-delà de l'époque de la formation des quatre bras.

M. Müller a pu compléter l'histoire du développement de cet animal en étudiant les larves qui se rencontrent très fréquemment, à l'état sporadique, à Marseille, à Nice et à Trieste, et en répétant les expériences de fécondation artificielle faite par les deux naturalistes que nous venons de citer. M. Müller fait remarquer à ce sujet que la fécondation artificielle des œufs de l'*Echinus lividus* a réussi deux années de suite pendant le mois de septembre ainsi que pendant le mois d'avril ; tandis que cette opération n'a réussi qu'au printemps pour un certain nombre d'Echinodermes d'espèces très différentes (1).

La larve de l'*Echinus lividus* est toujours facilement reconnaissable à son sommet élevé et pyramidal, à la manière dont les tiges calcaires se terminent dans l'intérieur du sommet, où elles forment des espèces de massues entrecroisées, et à l'absence d'une structure réticulée dans les tiges calcaires. Dans les premières périodes de développement (pendant lesquelles elle a été étudiée par MM. Derbès et Krohn), elle n'a que quatre appendices ; mais

(1) *Holothuria tubulosa*, *Astropecten aurantiacus*, *Ophiothrix fragilis*, *Echinus pulchellus*.

elle acquiert plus tard quatre autres appendices et des épaulettes ciliées, comme la larve d'Helgoland.

Les observations nouvelles de M. Müller ont d'ailleurs confirmé l'exactitude des observations de ses devanciers, particulièrement en ce qui concerne l'existence de l'anús.

« La présence fréquente de ces larves à Marseille et à Nice, dit M. Müller, m'a donné l'occasion de me convaincre de l'existence de l'anús dans les larves d'Oursins. Je n'avais pu y arriver dans les larves d'Helgoland, et je croyais pouvoir expliquer l'apparence d'anús chez certaines larves d'Oursin par une illusion. Derbès et Krohn ont déjà déterminé l'anús d'une manière évidente chez les jeunes larves, et Krohn a expliqué son absence apparente dans certaines larves par la rétraction temporaire de l'ouverture, poussée jusqu'à une disparition complète. D'après un examen sur toutes les faces de cet objet, dans un très grand nombre de larves, je dois reconnaître comme exacte l'observation de Derbès et de Krohn. »

Les premières phases du développement de l'*Echinus lividus* ayant été très exactement reproduites par M. Derbès et Krohn, M. Müller ne commence le récit de ses observations qu'au point où finissent celles de ces deux naturalistes, c'est-à-dire le onzième jour après la fécondation.

« En cet état, des deux tiges calcaires latérales du corps, qui montent dans l'intérieur de la pyramide, sortent, dans une même direction, des prolongements qui pénètrent dans les bras du voile en forme de marquise; de chacune de ces branches principales sortent, à angle droit, un rameau qui se partage, après son origine, en une tige transverse, laquelle vient à son tour rejoindre, derrière l'intestin, celle de l'autre côté en se croisant avec elle, et une tige courbe, qui se répand dans le voile buccal, correspondant à la marquise, particulièrement dans son bord et son bras. Sur cet arc se développe encore une branche montante qui se dirige dans l'intérieur de la pyramide. L'union des tiges calcaires de droite à gauche paraît, dans la larve normale, ne pas arriver jusqu'à l'accomplissement de dimensions précises. De là dépend encore le développement de la pyramide.

» Pendant le développement de la larve, l'accroissement se fait surtout dans la direction longitudinale par l'allongement des bras; mais la pyramide du corps s'accroît autant en longueur qu'en largeur: les tiges calcaires situées dans l'intérieur ne peuvent pas se dilater, mais elles s'accroissent par l'adjonction d'une masse nouvelle à l'extrémité tournée du côté de la paroi. Ainsi s'accroît la longueur de ces tiges dans la pyramide, depuis l'extrémité de la pyramide jusqu'à la place de l'origine des branches. Le squelette n'empêche pas ce développement de la pyramide en largeur, puisque ces branches transverses des tiges calcaires, qui se joignent des deux côtés au-dessous de l'intestin, ne s'unissent point de gauche à droite, mais qu'elles restent séparées aussi longtemps que dure le développement...

» Sur ces larves longues de $\frac{1}{3}$ de ligne, et qui présentent l'origine des bras latéraux postérieurs qui manquaient jusque-là, apparaissent, pour la première fois, deux corps en forme de boudins sur les côtés de l'estomac. Ce sont les corps que j'ai décrits et figurés dans les larves d'Ophiures et dans les *Auricularia*, et qui se développent également dans les *Bipennaria* à une certaine époque (1). On ne les trouve pas dans les larves d'Oursins avant la période actuelle. On pourrait considérer ces corps qui apparaissent dans les larves de tous les Échinodermes à une époque précise de leur développement, et qui disparaissent ensuite dès que l'Échinoderme s'est formé comme un blastème servant au développement du corps de l'Échinoderme, si ces corps ne se retrouvaient aussi chez les *Auricularia*, chez lesquels la larve tout entière se transforme en Échinoderme..

» Aux seizième, dix-septième, dix-huitième jours après la fécondation, les larves d'Oursins avaient déjà, pour la plupart, une partie considérable des appendices latéraux postérieurs du corps, et la deuxième paire des appendices de l'appareil buccal, en tout huit appendices: la longueur de l'animal entier était de $\frac{1}{3}$ ou $\frac{7}{20}$ de ligne. Par le développement des appendices latéraux postérieurs sur le voile, la base de la pyramide s'est elle-même

(1) Voir, à ce sujet, les parties de ce travail qui se rapportent au développement des Astéries et des Holothuries

accrue en largeur. La frange ciliée se montre également sur les nouveaux appendices. La tige calcaire de l'appendice latéral postérieur n'est point unie au reste du squelette calcaire, et elle se termine le plus souvent, à sa partie supérieure, par deux rameaux qui sont dirigés vers la face dorsale. L'appendice accessoire, nouvellement formé de chaque côté de l'appareil buccal, contient une tige calcaire qui vient dans la face dorsale du corps à la rencontre de celle de l'autre côté; sur cet arc s'élève encore un rameau, comme dans la larve d'Helgoland, à épaulettes ciliées. Ces appendices accessoires de l'appareil buccal restent toujours plus petits que dans les autres espèces de larves d'Oursins. L'arc de la frange ciliée monte sur les faces de la pyramide beaucoup plus haut que précédemment; de telle sorte qu'il est placé plus haut que la concavité ou le voile de la pyramide, tandis que précédemment il était situé plus bas. Sur tous les exemplaires de cet âge j'observai un bouclier (*umbo*), qui, jusque-là, n'avait pas encore été visible sur cette larve, en rapport avec une vésicule pénétrant dans l'intérieur. Le bourrelet annulaire, de couleur jaune, repose sur l'un des côtés du corps de la larve, et dans toutes ces larves sur le même côté et à la même place. Il se trouve sur la face excavée de la pyramide du corps en dedans de l'arcade latérale de la frange ciliée; et lorsque l'on a devant soi la face dorsale de la pyramide et que les pans sont tournés en haut, le bouclier est toujours sur l'arcade latérale droite. C'est là le côté et la place sur lesquelles, dans les larves plus développées, apparaissent les premiers rudiments du disque échinodermique. Sur le côté opposé on ne voit rien de semblable, ni bouclier, ni vésicule. On voit surtout le bouclier et la vésicule lorsque l'on donne à la larve dans l'eau une position telle que l'on voit la face en question; alors le bouclier et la vésicule peuvent encore être vues par transparence à travers la face dorsale. Le bouclier apparaît à droite de l'estomac, dans le côté opposé à l'entrée du pharynx dans l'estomac. L'extrémité de la vésicule pyriforme est également située sur le côté opposé... »

Ici s'arrêtent les observations faites sur des larves produites par la fécondation artificielle; les observations suivantes ont été

faites sur des larves sporadiques qui présentaient déjà le disque échinodermique.

» Sur les larves qui ont atteint $\frac{1}{3}$ de ligne en longueur, et chez lesquelles les appendices postérieurs commencent à se développer, l'arc des franges ciliées sur les faces de la pyramide est déjà dirigé en haut, mais il est encore placé au bord de l'arcade latérale du voile, et la peau de la larve monte au-dessous du bord cilié, depuis la surface extérieure jusqu'à la face inférieure. C'est sur cette face interne qu'est situé le bouclier. Mais dès que les bras latéraux postérieurs sont entièrement formés, la peau est encore, au-dessous de l'arc latéral de la frange ciliée, étendue en une arcade qui s'accroît en hauteur avec le développement du nouveau bras, de façon que plus tard l'arc latéral de la frange ciliée est placé uniquement sur le bord en forme d'arc du voile. C'est ici, plus tard, entre le bord du voile et l'arc de la frange ciliée, que le disque échinodermique apparaît au-dessous de la peau, comme dans la larve à épaulettes ciliées d'Helgoland. La forme du disque échinodermique est exactement la même que dans la larve d'Helgoland; c'est un disque rond, dans lequel se dessine une figure d'étoile à cinq parties...

» J'ai pu me convaincre de la manière la plus positive que le bouclier est la première apparition du disque échinodermique; et que, de la vésicule qui lui est unie, part un canal qui s'élève vers la face dorsale de la larve à côté de la partie supérieure du pharynx, entre le pharynx et la tige calcaire postérieure, et qui s'ouvre sur le dos de la larve également à côté de la ligne médiane. L'ouverture se trouve au-dessus de l'insertion du pharynx dans l'estomac; son bord paraît dentelé et crénelé. Dans de pareilles larves, dans l'intérieur desquelles on observait déjà le disque échinodermique bien développé, on pouvait observer le canal qui, partant de cette étoile, se dirige en arrière et en bas. Nous avons revu ce canal, ainsi que son orifice, sur le dos de la larve chez les larves d'Astéries, et nous avons acquis la certitude que ce canal est le canal pierreux, et que le pore est la première apparition de la plaque madréporique.

» La longueur des larves d'un même degré de développe-

ment varie par suite de la longueur inégale des bras chez les divers individus. Sur la larve de l'*E. lividus*, le premier indice de métamorphose se manifeste lorsqu'elle a atteint $1/3$ à $2/3$ de ligne, puisque la première trace du système tentaculaire se forme avec le premier indice du disque échinodermique. Pendant que ce disque augmente de diamètre, les bras latéraux postérieurs, qui sont les derniers formés, ont atteint leur entier développement; le bord cutané du voile, qui d'abord était étendu entre le bras antérieur et le bras postérieur de la larve, au-dessous de l'arc latéral de la frange ciliée, maintenant descend beaucoup plus bas, et forme un arc étendu entre le bras de la marquise et le bras latéral postérieur, arc dont le bord est situé beaucoup plus profondément que l'arc latéral de la frange ciliée. Entre le bord latéral du voile et l'arc latéral de la frange ciliée se trouve la place du disque échinodermique sur le côté de l'estomac, exactement comme dans la larve d'Helgoland. J'ai de nouveau observé dans cette espèce la formation des pédicellaires...

» L'anüs est placé sur un tout autre côté du corps, à quatre pans, de la larve, que le disque échinodermique. L'anüs se trouve sur la face latérale antérieure du voile; tandis que le disque échinodermique, dans la larve de l'*E. lividus* comme dans celle d'Helgoland, se trouve sur la face latérale du corps quadrangulaire. »

Dans une dernière série d'expériences, M. Müller est arrivé à constater l'exactitude de ses conjectures sur la signification du pore dorsal et du canal qui y fait suite. « L'Oursin est garni de deux pédicellaires sessiles, à deux bras, et placé sur le côté de la voûte opposé à celui du disque échinodermique. Le conduit qui sort du disque échinodermique descend d'abord obliquement en arrière, puis il s'infléchit en arrière dans une direction horizontale, pour s'ouvrir vers le dos par un pore latéral entre le pharynx et l'estomac. Ce qui nous intéresse surtout, c'est son mode de relation avec le disque échinodermique. Il y a sur le disque cinq longues ouvertures, dans lesquelles pénètrent les extrémités de cinq canaux disposés radiairement, comme des tentacules, avec une cavité bien évidente. Ces canaux sont unis vers leur

milieu par un canal circulaire, et sur ce canal s'insère un canal provenant du pore dorsal de la larve. Le canal qui entoure la région médiane est évidemment le canal circulaire qui entoure l'œsophage de l'Oursin définitif; les cinq canaux qui en sortent sont les canaux ambulacraires dont proviennent les cinq premiers tentacules ou ambulacres. Le canal qui rejoint le pore dorsal est le canal qui, dans l'Oursin, s'étend de la plaque madréporique au canal circulaire qui est l'analogue du canal pierreux de l'Astérie. Le disque échinodermique est tacheté de jaune entre les cinq ambulacres. Il est manifestement formé de deux éléments différents: la couche extérieure tachetée de jaune, qui est le premier indice du périsome, et sur laquelle, çà et là, se développent les piquants; et le système ambulacraire, qui est recouvert par le commencement du périsome. L'espace contenu en dedans du canal annulaire est le milieu de la face ventrale de l'Oursin définitif. Il n'y a sur la face dorsale de l'Oursin aucune réunion des canaux ambulacraires, qui sont parfaitement séparés les uns des autres. »

En suivant le développement de cette espèce, M. Müller a vérifié l'exactitude d'observations faites par M. Krohn (*Archiv. für Anatomie und Physiologie*, 1851, s. 244), et dont il résulte que le disque échinodermique correspond au pôle dorsal de l'Oursin. D'après ses premières observations, M. Müller avait cru devoir admettre une opinion contraire.

§ III. *Echinus pulchellus*. — Observations faites à Marseille, au printemps de 1850, à l'aide de la fécondation artificielle.

« Le développement de cette espèce est exactement semblable à celui de l'*E. lividus*, et le jeune a la même forme. Je dois seulement appeler l'attention sur le rôle que les cellules paraissent jouer dans le mode de dépôt de la matière calcaire. Quarante-quatre heures après la fécondation, on voyait la première apparition de l'organe digestif et son ouverture sur la face aplatie du corps, dans l'endroit où la couche extérieure de l'embryon, formée de cellules, se continue avec la paroi, également formée de cellules, du cœcum digestif. D'après Krohn, cet orifice correspond à l'an-

ultérieur, et, en réalité, la disposition ultérieure des tiges calcaires vient à l'appui de cette manière de voir. Vers cette époque on voit, à droite et à gauche, la première apparition du dépôt calcaire, sous la forme d'une tige calcaire formée de trois branches. De ces branches il y en a deux qui sont opposées l'une à l'autre; ce sont celles qui, plus tard, se rencontrent transversalement au-dessous de l'intestin. Deux autres se dirigent en haut, vers le sommet de la pyramide; les deux dernières se dirigent en arrière, et sont destinées à l'appareil buccal qui doit se former plus tard. Autour de ces tiges calcaires, il y a un groupe d'un grand nombre de cellules qui se distinguent bien nettement du reste du tissu. Ces cellules s'étendent extérieurement au-dessus des tiges calcaires, là où les tiges calcaires s'accroissent; et l'on voit que le dépôt ultérieur de la matière calcaire est préparé par le développement de ces cellules (1)... Ces cellules ont l'aspect d'une vésicule, mais je n'y ai jamais pu reconnaître de noyaux.... Sans doute c'est aux dépens de ces corps vésiculeux que se forment les prolongements filamenteux, décrits par Krohn, qui traversent ultérieurement la cavité générale de la larve....

» Dans un degré de développement plus avancé, la jeune larve présente très exactement la forme pyramidale, comme l'*E. lividus*; car il se forme sur la face inférieure deux angles antérieurs, et postérieurement une sorte de voile avec deux angles postérieurs, qui supporte l'appareil buccal. La bouche, l'estomac, l'intestin et l'anus sont comme dans les autres espèces d'Oursins. Les tiges calcaires se comportent entièrement comme chez l'*E. lividus*; leur extrémité, qui pénètre dans la pyramide, s'épaissit en massue, et, plus tard, il se forme des espèces de dentelures vers les points de la pyramide. Ces larves ne peuvent alors être distinguées de celles de l'*E. lividus*, qui sont aussi couvertes de points rouges; toutefois elles sont moins grêles et moins élevées; les appendices sont moins longs, et vers le quatorzième ou le seizième jour, lorsque les larves n'ont pas encore atteint une longueur de $\frac{2}{10}$ de ligne, les branches dentelées des tiges calcaires

(1) Ceci a été vu dans les *Auricularia*. (Voy. à ce sujet les autres parties du travail de M. Müller.)

dans l'intérieur de la voûte, qui, le plus souvent, sont situées à côté l'une de l'autre sans se croiser, sont beaucoup plus fortes et d'un tissu très serré, tellement qu'elles ressemblent aux bois des Cerfs. Ces branches sont dirigées tantôt de bas en haut, tantôt, et ce sont surtout les plus grandes, de haut en bas. »

Ces observations n'ont pas été suivies plus loin, et s'arrêtent au même point que celles de Derbès et de Krohn.

§ IV. Observations faites à Helgoland (juillet et août 1846) sur une larve d'une espèce inconnue, mais qui, par la forme de ses dents, doit appartenir aux genres *Echinus* ou *Cidaris*.

« Ces larves, qui se présentaient fréquemment à Helgoland, se distinguent des larves précédentes en ce qu'en outre des quatre bras qui sortent des angles du corps et des quatre autres appendices, dans lesquels se termine l'appareil bucco-pharyngien, elles possèdent encore deux bras qui se dirigent en arrière et en bas, et trois bras particuliers qui sortent de la surface extérieure de la voûte, en tous treize bras; en ce que les quatre épaulettes ciliées manquent complètement, et en ce que les bras (à l'exception des deux bras surnuméraires dirigés en arrière et en dessous) sont extrêmement longs. Parmi les trois bras particuliers à la voûte, le bras impair forme une tige plus ou moins longue, souvent même très longue, sur le sommet de la voûte, comme s'il était le prolongement de l'axe de l'animal. Il contient un squelette calcaire, c'est-à-dire une tige formée par un réseau de trois bandelettes longitudinales. A son pied, dans l'endroit où cette tige repose sur la voûte, elle se partage en deux bandelettes calcaires, qui descendent en dedans de la voûte, se prolongent dans les bras latéraux qui s'écartent obliquement du corps dans une direction verticale ou transversale. Les trois tiges de la voûte sont dépourvues de garniture ciliée; les épaulettes ciliées manquent aussi complètement. La garniture ciliée des bras inférieurs, et des arcades situées entre ces bras, ressemble à celle des espèces précédentes. Les quatre piliers principaux de la voûte, dont la longueur est considérable, contiennent des tiges calcaires réticulées qui forment l'appareil buccal, et les appen-

trices surnuméraires inférieurs et postérieurs sont simples. La voûte dans cette espèce est très élevée... Les tiges calcaires des bras principaux inférieurs s'unissent de chaque côté en une tige unique ; ces tiges convergent dans la voûte ; elles ne sont pas unies par leurs extrémités, mais elles émettent en avant et en arrière une tige calcaire transverse qui pénètre dans la voûte. Les tiges calcaires transverses antérieures ne s'unissent point, mais s'entrecroisent ; les postérieures s'unissent pour former une branche verticale médiane, qui se ramifie en deux branches divergentes. Les tiges calcaires de l'appareil buccal pénètrent dans ses appendices, de telle façon que cet appareil a de chaque côté un appendice antérieur et un appendice postérieur, et que la tige calcaire de l'appendice postérieur se comporte dans la voûte comme une branche de la tige principale antérieure, tandis que l'appendice antérieur de l'appareil buccal tire sa tige calcaire de la paroi postérieure de la voûte, par une division de la branche verticale médiane. Les deux courts appendices accessoires, qui sortent entre les tiges principales postérieures de l'appareil buccal, et sont dirigés en arrière, tirent leurs tiges calcaires des branches qui divergent dans le bord postérieur de la voûte.

» L'appareil buccal a exactement la même forme et la même structure que chez les larves à épaulettes ; il a une face antérieure et une face postérieure. La face postérieure est le prolongement de la face postérieure du corps ; la face antérieure porte la bouche, dont la forme est la même que chez les larves à épaulettes ; la bouche conduit dans le pharynx, et celui-ci s'ouvre par un rétrécissement dans l'estomac qui est situé dans le corps de l'animal. L'animal se meut seulement par le mouvement vibratile, ce qui fait que les appendices inférieurs se dirigent en avant. D'ailleurs le mouvement vibratile existe encore sur la bouche et sa cavité, sur le pharynx et sur l'estomac.

» Plusieurs de ces larves ne présentaient encore aucun indice de disque échinodermique ; chez d'autres, ces indices se voyaient déjà sur la petite face de la voûte ; chez d'autres enfin, le disque était déjà couvert d'épines, et l'on y voyait des pores tentacu-

lares et des tentacules (1). Je n'ai jamais vu de pédicellaires dans cette espèce. Les piquants ressemblent entièrement à ceux des espèces précédentes, et ils deviennent très élevés, de telle façon qu'ils proéminent au-dessus de la peau de la larve; l'animal les meut volontairement. La charpente calcaire qui existe dans leur intérieur forme un prisme à six pans, d'une construction réticulaire, dont les parties supérieures se prolongent, au-dessous de la peau extérieure des piquants, en plusieurs petites pointes. L'arrangement intérieur des tiges dans l'épaisseur du piquant forme aussi une étoile à six rayons. La surface entière du disque est couverte de ces piquants, qui sont, comme la larve tout entière et les appendices, mouchetés de taches de pigment jaunes et brunes. Leur longueur est aussi considérable que dans les espèces précédentes, puisqu'elle atteint le tiers du diamètre du corps entier qui leur sert de support. Le disque qui sert de support aux piquants possède aussi un réseau de nature calcaire.

» J'ai observé une seule fois une larve, sur laquelle les tiges calcaires avaient en grande partie disparu, et sur laquelle il ne restait plus rien de l'appareil buccal. Le jeune Échinoderme formait un corps en sphère allongée, un peu aplatie, sans aucune trace de bras analogues à ceux des Astéries : l'une des moitiés de la surface était entièrement couverte de piquants; l'autre moitié était membraneuse, et présentait encore des traces de la peau de la voûte. Outre les taches de pigment, on voyait aussi les spicules calcaires irrégulièrement ramifiés de la voûte. La face épineuse était convexe comme un verre de montre, montrant ici et là des pores tentaculaires; et sur la périphérie on voyait sortir quelques longs tentacules ou ambulacres, dont je n'ai pu voir nettement la disposition. Sur la partie opposée et membraneuse de la sphère, on ne voyait point de bouche. La longueur et la forme des piquants sont encore comme précédemment.

(1) Ces tentacules sont, à leur extrémité, arrondis et comme vésiculeux, comparables sous ce rapport à ceux des Cidaris; ils en diffèrent par l'absence d'un squelette calcaire. Ils diffèrent de ceux du genre *Echinus* par l'absence de ventouse, et d'un anneau formé de pièces calcaires. Mais ce n'est peut-être là qu'un caractère d'âge; car, dans les larves à épaulettes ciliées, les ventouses ne se forment que tard sur des tentacules d'abord ronds et arrondis.

» Une autre fois, j'ai observé un corps tout semblable, de même grandeur ($1/3$ de ligne), presque sphérique, un peu aplati, et dégagé de tous les restes des appendices de la larve. Il provenait, comme le précédent, de la pleine mer; mais il se mouvait sur le verre exactement comme un Oursin : en effet, il mouvait ses piquants séparément, et il faisait sortir à la périphérie du corps de longs tentacules, à l'aide desquels il se fixait au verre. Le milieu de l'espace d'où naissaient les piquants était dépourvue de ces organes. Au travers de la peau qui couvrait cette partie, et qui présentait des taches de pigment, je reconnus un espace divisé en cinq parties avec une figure pentagonale au milieu. Le côté opposé à la partie garnie de piquants était convexe; il était simplement recouvert d'une peau tachetée, sous laquelle on voyait encore les traces des tiges calcaires de la larve. En tout cas, les pieds se distinguaient, quant à leur forme, de ceux de l'Échinoderme qui se développe aux dépens de la larve munie d'épaulettes ciliées; car l'extrémité des pieds ne montrait jamais de ventouse, mais était toujours vésiculeuse et sans figure calcaire; il n'y avait de ressemblance que dans l'annulation et l'existence des taches. »

Ces observations ont été faites à Helgoland en septembre 1846, et n'ont pu être cette année suivies plus loin. L'année suivante, M. Müller, pendant le mois de septembre 1847, à Helsingør, étudia une larve sans épaulette ciliée, comme la précédente, mais qui en différait parce qu'elle n'avait pas de bras à la voûte, et qu'elle n'avait par conséquent que huit appendices, les quatre supports symétriques du corps et les quatre appendices de l'appareil buccal. Il avait déjà eu occasion d'observer quelques unes de ces larves l'année précédente. Il continua ses observations sur ces larves, surtout sur les individus qui ne possédaient plus que des restes des appendices de la larve et des tiges calcaires, et sur ceux qui avaient complètement perdu ces appendices à leurs tiges calcaires, mais qui se trouvaient encore dans la pleine mer.

« Les plus grands individus ($1/2$ ligne), sans rudiments de larve, étaient sphériques; ils étaient toujours sans ouverture

buccale et anale (1). L'une des faces du corps, à l'exception de la partie médiane, était entièrement garnie de piquants très longs (la moitié ou plus de la moitié de la longueur entière de l'animal), et en même temps d'ambulacres très nombreux; ces deux sortes d'organes occupaient encore la circonférence équatoriale de la sphère; l'autre côté de la sphère était dépourvue de piquants et de tentacules, et couverte seulement d'une peau tachetée de brun. Les piquants sont des prismes hexagonaux, dont les angles portent ici et là de petites aspérités ou apophyses. Ce que j'ai trouvé sur ces larves de plus remarquable pendant cette période de développement, c'est l'existence d'organes cunéiformes, que je considère comme les dents. On voyait tout d'abord, en plaçant l'animal sur une lame de verre, et en le recouvrant d'une lame de verre mince, préparation qui affaissait tous les piquants, apparaître cinq organes, très évidents, en forme de dents. Ces organes n'ont point la structure réticulée des parties squelettiques des Échinodermes, structure qui est aussi propre aux supports des dents des Oursins; mais ils sont entièrement solides, comme les dents contenues dans l'appareil dentaire des Oursins, dents qui, sous le microscope, ne se montrent composées que d'aiguilles ou de prismes calcaires accolés les uns aux autres... Ces petites dents doivent donc être comparées non point aux cinq appareils dentaires de l'Oursin, mais aux dents émaillées contenues dans les appareils, ou plutôt à leurs pointes les plus extérieures, quand elles ne sont pas encore usées par la mastication.

» On voyait latéralement les arêtes qui s'étendent sur la face inférieure de l'émail dentaire, comme sur les dents des Oursins adultes. Dans un cas, les dents émaillées paraissaient de plus encadrées d'un réseau de pièces calcaires triangulaires, que je regarde comme la première apparition de l'étui dentaire ou des pièces maxillaires. Ces pièces étaient distinctes du réseau calcaire, qui s'était développé sur toute la face cutanée ou dépourvue de piquants, à l'exception de la région médiane. Ce réseau lui-même était distinct des grands rameaux formés de pièces calcaires qui

(1) Nous avons vu que l'auteur a reconnu qu'il s'était trompé à ce sujet.

restaient encore de la larve. Je dois encore faire remarquer que l'on apercevait les dents, lorsque la face nue de l'animal était en dessus, et qu'on la comprimait dans cette situation; il en résulte que la face convexe des dents est en dessus, et l'autre en dessous (1).... »

« Dans la phase de développement où mes larves sont actuellement parvenues, je ne suis plus en mesure de les distinguer des véritables Oursins. Elles ressemblent encore par leur coloration aux véritables Oursins pendant leur jeune âge; en effet, les jeunes Oursins de 3-4 lignes de diamètre, observés à Helgoland, qui possèdent déjà un test complet, et ressemblent, sous tous les rapports, aux vieux Oursins, sont encore complètement couverts de petites taches brunes. »

§ V. Observations faites à Marseille (février et mars 1849), à Trieste (fin d'août 1850), sur une larve de la Méditerranée appartenant à une espèce inconnue, mais qui ressemble beaucoup à la larve précédente, dont elle ne diffère que par des taches de couleur rouge ou rouge-brune et des appendices plus longs.

« Les plus jeunes de ces larves ressemblent complètement à celles de la larve de l'*E. lividus*. Ce sont des pyramides à trois pans, dont la base se prolonge en trois appendices. L'anus est maintenant très grand. L'appendice postérieur est plus large et en forme de voile; il contient la bouche. Ce prolongement présente quelquefois deux angles à son extrémité; ces deux angles se prolongent plus tard en deux cônes. La larve forme alors une sorte de dôme qui présente en arrière quatre pans, et se termine à ses angles par quatre cônes. De ces quatre cônes,

(1) Dans son premier Mémoire, M. Müller, par suite de ses observations sur la situation de l'appareil dentaire, avait cru pouvoir conclure que le disque échinodermique, et plus tard la face épineuse de l'animal, correspondent au pôle dorsal de l'Oursin adulte, tandis que la face nue correspondrait au pôle ventral. Les observations de M. Krohn, dont plus tard M. Müller lui-même a constaté l'exactitude, démontrent, au contraire, que c'est la face épineuse qui correspond au pôle ventral de l'Oursin.

deux sont les bras latéraux antérieurs et inférieurs du corps, deux sont les bras de l'appareil buccal; les bras latéraux postérieurs et inférieurs manquent encore, comme dans les larves de l'*E. lividus*, pendant les premiers temps de leur développement, ou dans celles que Derbès et Krohn ont observées.

» En opposition avec les angles antérieurs et inférieurs, on trouve sur les deux faces du corps une tige calcaire qui pénètre jusque dans le sommet de la coupole. Sur la face antérieure du corps, ces deux tiges émettent des prolongements transverses qui se réunissent: de là jusqu'à la voûte les tiges sont simples; de cette même place jusqu'à l'extrémité inférieure des angles antérieurs, les tiges calcaires sont réticulées de la même manière que dans les larves semblables, mais plus âgées, d'Helgoland. A la naissance de la tige transversale, une tige calcaire simple se prolonge de chaque côté en arrière vers le bord du voile; de son arc naît une tige calcaire qui s'élève dans le corps vers la coupole. Au sommet, les tiges antérieures et postérieures sont plus ou moins complètement réunies par des tiges transverses.

» Les larves plus grandes, avec les appendices de la base déjà allongées, possèdent au sommet de la voûte un bras qui monte verticalement en droite ligne, bras soutenu par une tige calcaire réticulée, dont la base envoie dans la coupole deux prolongements arciformes; ce sont ces arcs calcaires qui, plus tard, envoient des branches dans les bras latéraux du sommet, non encore développés et qui appartiennent en propre à cette larve.

» La longueur du bras vertical paraît varier; quelquefois la formation de ce bras paraît être entièrement arrêtée. De telles variations, qui ne sont nullement en rapport avec des différences d'âge, se présentaient également dans les espèces de la mer du Nord et du Sund. Je ne puis y voir des différences spécifiques. Les larves, y compris les quatre appendices du corps, et le cinquième appendice du sommet, avaient $\frac{2}{5}$ de ligne.

» Le dernier progrès consiste dans la formation des bras latéraux postérieurs inférieurs, qui, comme chez l'*E. lividus*, n'apparaissent que tard, tandis que l'appareil buccal et le bras latéral du sommet sont déjà formés. Les tiges calcaires de ces bras sont

réticulées comme celles des bras antérieurs ; mais l'appareil buccal contient encore deux autres bras dont les tiges calcaires sont simples.

» L'organe de la digestion se comporte, dans les larves les plus jeunes comme dans les plus âgés, exactement comme dans la larve de l'*E. lividus*. Il y a quelques variations en ce qui concerne la réunion des tiges dans le sommet de la coupole. »

§ VI. Larve observée une seule fois à Marseille.

« Elle possède une coupole ronde et surbaissée, et qui présente des appendices nombreux et des épaulettes ciliées comme la larve à épaulettes ciliées d'Helgoland. Elle se distingue de la larve de l'*E. lividus* et des autres autant par le peu de développement de la coupole que par celui des tiges calcaires. Les tiges calcaires des bras sont simples et non réticulées. Je vis cette larve à l'époque de sa transformation en un Échinoderme épineux et garni de tentacules : les tentacules étaient garnis à leur extrémité de cercles calcaires, comme dans les larves d'Helgoland. Sur la coupole étaient des pédicellaires, qui n'étaient point sessiles comme dans les larves d'Helgoland, mais qui étaient portés sur des tiges élargies. Il y avait aussi sur la surface du corps de petites taches de pigment rouge. »

§ VII. Larve observée une seule fois à Trieste, au printemps, caractérisée par sa forme de casque très aplati.

« Elle ressemble à un casque sans cimier, avec son voile antérieur et un voile postérieur, qui se terminent chacun en deux angles. Les tiges calcaires sont simples sans réseau ; les deux grandes tiges calcaires se réunissent dans la coupole ; elles sont épaisses et très ramifiées. L'intestin est comme d'ordinaire. »

EXPLICATION DES FIGURES.

J'ai dû choisir, parmi les nombreuses figures qui accompagnent le Mémoire de M. Müller, celles qui me paraissent les plus propres à éclairer les observations de ce savant : ce sont les figures qui représentent le développement de

l'*E. lividus*, car les larves de cette espèce ont été observées en dernier lieu par M. Müller, et elles lui ont montré plusieurs faits qui lui avaient échappé dans ses premières observations. J'y ai ajouté également quelques exemples provenant de l'*E. pulchellus*, exemples dans lesquels on peut voir la formation des cellules et leurs rapports avec les tiges calcaires.

PLANCHE 13.

Fig. 1 (4^e Mém., pl. VI, fig. 1 et 2). — Larve de l'*E. pulchellus* 2 jours après la fécondation artificielle, vue de côté. — *o*, premier orifice (le seul qui existe alors) de l'appareil digestif; *e*, premier état des tiges calcaires; *e'*, origine des cellules dans l'endroit où commence la sécrétion calcaire. Trieste (avril).

Fig. 2. — La même, vue de face.

Fig. 3 (4^e Mém., pl. VI, fig. 4). — Larve de l'*E. pulchellus* 7 jours après la fécondation, vue de côté. — *a*, la bouche; *a'*, le pharynx; *b*, l'estomac; *b'*, l'intestin; *o*, l'anus; AA, bras ventraux du voile ou de la marquise; FF, bras de l'appareil buccal ou du voile oval. Trieste (avril).

Fig. 4 (4^e Mém., pl. VI, fig. 5). — Larve de l'*E. pulchellus*, du 16^e jour, vue de côté.

Fig. 5 (4^e Mém., pl. VI, fig. 8). — Larve de l'*E. lividus* 11 jours après la fécondation artificielle, vue de côté à un grossissement de 180 diamètres. — AA, bras de la marquise, bras antérieurs; FF, bras de l'appareil buccal; *a*, bouche; *a'*, pharynx; *b*, estomac; *b'*, intestin; *o*, anus; *x*, ligne qui indique la concavité de la voûte; frange ciliée.

Fig. 6 (4^e Mém., pl. VI, fig. 11). — 17 jours après la fécondation, grossissement de 70 diamètres, longueur de 1/3 de ligne, vue de face. — Mêmes lettres que précédemment. *z*, masses blastémateuses des deux côtés de l'estomac; B, origine des bras latéraux postérieurs; *f*, épaulettes ciliées.

Fig. 7 (4^e Mém., pl. VI, fig. 13). — Larve sporadique de Marseille (mars), grossie 100 fois, vue de face. — Mêmes lettres.

Fig. 8 (4^e Mém., pl. VI, fig. 14). — Larve sporadique de Marseille (mars), grossie 100 fois. — Mêmes lettres. *d*, la frange ciliée; *c*, le disque échinodermique; E, bras accessoires de l'appareil buccal.

Fig. 9 (4^e Mém., pl. VII, fig. 4). — Larve sporadique de Trieste, présentant le disque échinodermique, la vésicule *c'* qui lui fait suite, et le conduit qui fait communiquer la vésicule avec le pôle dorsal.

Fig. 10 (4^e Mém., pl. VII, fig. 9). — Larve se transformant en Échinodérme. *g*, pédicellaires; *y*, tentacules; *x*, ambulacres.

EXPÉRIENCES SUR LA TRANSFORMATION

DES

VERS VÉSICULAIRES OU CYSTICERQUES EN TÆNIAS,

Par M. DE SIEBOLD (1).

J'ai avancé le premier, en 1844, dans mon *Manuel de physiologie*, vol. II, que le Ver vésiculaire (*Cysticercus fasciolaris*), qui vit en parasite dans le foie des Rats et des Souris, n'était autre chose qu'un Tænia égaré devenu vésiculeux, et en particulier celui du Chat, le *Tænia crassicolis*. J'ai affirmé, en outre, que le *Cysticercus fasciolaris*, de même que tous les Acéphalocystes, n'avait jamais d'organes sexuels, et ne pouvait ainsi se propager sexuellement, s'il ne trouvait un corps convenable où il abandonnait sa forme ou son état vésiculeux, et où il pouvait se développer sexuellement. Ces transformations ont eu lieu, en effet, aussitôt que le foie d'une Souris ou d'un Rat que dans des expériences faites à l'Institut de l'Université de Breslau on avait reconnu contenir un *Cysticercus fasciolaris*, a été dévoré par un Chat. Dans l'estomac de ce Chat, le foie de ces animaux rongeurs a été digéré, mais non pas le Ver vésiculaire qu'il renfermait caché; ce parasite a perdu sa vésicule caudale remplie d'un liquide, et s'est alors montré sans queue dans le chyme de l'estomac et des intestins grêles du Chat, où, trouvant un lieu convenable, il s'est développé sous forme articulaire et de Tænia (*Tænia crassicolis*) avec organes sexuels adultes. L'accord parfait de la tête du *Cysticercus fasciolaris* avec l'extrémité céphalique du *Tænia crassicolis*, ainsi que les différentes phases du développement de celui-ci, qu'on remarque souvent les unes à côté

(1) Communiquées à la Société nationale silésienne de Breslau, le 7 juillet 1852, et insérées dans l'*Institut*, n° 974.

des autres dans les intestins des Chats, a conduit à la conclusion précédente qui a reçu l'approbation de plusieurs naturalistes, mais dont l'exactitude est cependant encore mise en doute par d'autres.

L'an dernier, M. le docteur Küchenmeister, de Zittau, s'est servi du *Cysticercus pisiformis*, qu'on rencontre fréquemment dans les kystes des tuniques intestinales du Lièvre et des Lapins, pour des expériences, en faisant dévorer ces kystes à des Chiens et à des Chats, dans l'espoir qu'au bout de quelque temps ces kystes se développeraient dans les intestins de ces animaux sous la forme de *Tænia*. Cette expérience a complètement réussi sur les Chiens, et l'on a vu se confirmer ainsi ce que je n'avais pu établir que par la comparaison du *Cysticercus fasciolaris* des Rats et des Souris, et le *Tænia crassicollis* des Chats; mais l'expérience de M. Küchenmeister, ainsi que les conséquences qu'on en pouvait tirer, n'ont satisfait ni les médecins ni les naturalistes. On lui a reproché d'avoir publié ses expériences avant qu'on pût les considérer à proprement parler comme terminées. La discussion qui s'est élevée de toutes parts sur ce sujet n'était pas propre à éclairer la question, d'autant mieux que M. Küchenmeister ne semblait pas assez bon helminthologiste pour pouvoir affirmer l'identité des espèces qu'il indiquait. C'est ce qui m'a déterminé à reprendre ce sujet en me servant surtout de jeunes Chiens, et leur faisant avaler non seulement le *Cysticercus pisiformis*, mais aussi les *C. cellulosus*, *C. tenuicollis*, *Cænurus cerebralis* et *Echinococcus veterinorum*, travail dans lequel j'ai été secondé avec zèle par M. Lewald mon élève. Voici les résultats qui ont été obtenus en faisant avaler des *Cysticercus pisiformis* :

Après que ces Vers vésiculaires, qui avaient au plus la grosseur d'un pois, et étaient encore contenus dans le kyste de la membrane des intestins, eurent été ingérés dans du lait au nombre de trente à soixante individus dans l'estomac de jeunes Chiens, on a examiné avec soin, après divers intervalles de temps, le contenu de l'estomac et du canal intestinal de ces Chiens qu'on faisait périr avec le chloroforme, et l'on y a remarqué facilement les Vers vésiculaires avalés comme aliment dans différents états

de développement. Deux heures après l'ingestion, tous les Vers vésiculaires se trouvaient encore dans l'estomac, mais chez la plupart les kystes dont ils s'étaient dépouillés avaient disparu, et étaient digérés; de même, la plupart des Vers vésiculaires qui avaient été débarrassés de leur kyste avaient perdu leur vésicule terminale, qui avait été digérée ou qui adhéraient encore en lambeaux plus ou moins étendus à l'extrémité abdominale. Tous les Vers vésiculaires trouvés dans l'estomac avec ou sans leur vésicule terminale ont présenté la tête et le cou retirés dans le corps. Trois heures après l'ingestion, il n'y avait plus de Vers vésiculaires dans l'estomac, tous étaient passés avec le chyme de cet organe dans l'intestin grêle. Là, après avoir perdu leur kyste et leur vésicule par leur séjour dans l'estomac, où ils n'avaient pu résister à l'action de la digestion, tous sans exception, comme par un sentiment de bien-être, avaient fait sortir la tête et le cou, et allongé leur corps auparavant contracté. Chez tous, on apercevait à l'extrémité abdominale, dans le point où avait existé la vésicule, une lésion manifeste. Dans les Chiens tués plusieurs jours après l'ingestion de ces *Cysticerques* et qu'on examina, on trouva les Vers vésiculaires notablement augmentés de volume, les plus grands avaient atteint une longueur de 3 pouces, et les plus petits de 1 pouce. Le corps, d'abord ridé seulement en travers, laissait déjà nettement apercevoir des articles, et, sur la portion abdominale postérieure encore ridée, le point lésé par la perte de la vésicule présentait actuellement une cicatrice. Après vingt ou vingt-cinq jours, les Vers avaient plusieurs pouces de longueur; ils étaient articulés jusqu'à l'extrémité de l'abdomen, et le dernier de ces articles portait la cicatrice indiquée, encore très reconnaissable, et même on découvrait déjà des traces des organes sexuels dans les articles postérieurs. Au bout de huit semaines, les *Cysticerques* alimentés dans le canal intestinal d'un Chien avaient atteint une grande longueur (le plus long avait de 36 à 39 pouces). Leurs articles postérieurs étaient complètement développés sous le rapport sexuel, et renfermaient un grand nombre d'œufs à l'état de maturité. Quelques individus, longs de plusieurs mètres, s'étaient déjà séparés de leurs derniers articles

parfaitement mûrs sous le rapport sexuel. Dans ce *Cysticercus pisiformis* ainsi allongé, j'ai reconnu le *Tænia serrata* du Chien. Extrémité de la tête, forme des articles, nature des organes de propagation, et surtout des œufs à maturité de ce Ver vésiculaire arrondi, s'accordaient parfaitement avec les mêmes parties du *Tænia serrata*. Il n'y avait donc plus de doute que le *Cysticercus pisiformis* du Lièvre et du Lapin est au *Tænia serrata* du Chien ce que le *Cysticercus fasciolaris* des Rats et des Souris est au *Tænia crassicolis* du Chat. Du reste, le *Tænia serrata* se trouve rarement chez les Chiens de garde et d'appartement, mais il est plus commun chez le Chien de chasse; ce qui s'explique aisément par cette circonstance, que ce dernier a souvent l'occasion d'avaler les intestins des Lièvres ou des Lapins pris à la chasse, et par conséquent d'ingérer le *Tænia serrata* plus fréquemment que les autres Chiens.

Quoique les expériences avec les autres Vers vésiculaires indiqués ci-dessus ne soient pas encore terminées, je suis cependant assez avancé dans celles relatives au *Cænurus cerebrialis*, pour être convaincu que le *Ver du tournis*, si redouté des éleveurs de bêtes à laine, se transforme en un *Tænia* dans les intestins du Chien. Jusqu'à présent, les *Tænia*s produits ainsi par le Ver du tournis ne sont pas encore dans mes expériences arrivés à l'état adulte ou de maturité des organes sexuels, et par conséquent on n'a pu constater leur espèce; mais j'espère prochainement pouvoir être en mesure de faire cette détermination. J'espère aussi pouvoir indiquer aux propriétaires et aux éleveurs de Moutons le moyen de s'opposer au développement de ce parasite dans le cerveau des Moutons, car je suis convaincu que ce n'est pas par une génération sur place, mais par une ponte microscopique du *Tænia* de certains Carnassiers que se produisent les Vers vésiculaires, et quand ces œufs, par hasard, s'introduisent dans le corps des Rongeurs ou des Ruminants, ils ne s'y développent pas en *Tænia*s allongés, mais en Vers vésiculaires, ce qui, suivant l'importance de l'organe où ils fixent leur séjour, exerce une influence plus ou moins funeste sur la vie des animaux dans lesquels ils vivent.

Les expériences commencées sur l'*Echinococcus veterinorum* sont assez avancées pour qu'on puisse déclarer que ce Ver vésiculaire se rattache aussi à un Tænia. Les couvées de ce Ver destructeur données par cuillerées à de jeunes Chiens ont montré au bout de quelques jours des milliers de Tænias excessivement déliés, qui adhéraient déjà à la membrane muqueuse de l'intestin grêle par leur quatre suçoirs et leur couronne de crochets. Tous ces Tænias ne possèdent encore que trois divisions sur le corps, une pour la tête et le cou, derrière un petit article, et enfin un long article. Dans ces deux articles, les organes sexuels avaient commencé à se développer, mais ce développement n'est pas encore assez avancé pour qu'on puisse être certain que les petits Tænias sont adultes, et en déterminer l'espèce. Je continue l'expérience, et j'espère sous peu de temps pouvoir en publier le résultat.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

ANIMAUX VERTÉBRÉS.

Recherches expérimentales sur la température des Reptiles et sur la modification qu'elle peut subir dans diverses circonstances, par M. le docteur A. DUMÉRIL.	5
Mémoire sur les circonvolutions du cerveau chez les Mammifères, par M. C. DARESTE.	30
Note sur le redressement des crochets dans les Thanatophides, par M. A. DUGÈS.	57
Étude du lait au point de vue physiologique et économique, par M. DOYÈRE. (Extrait.).	192
Recherches sur les Urodèles de France, par M. Alfred DUGÈS. . . .	253

ANIMAUX ANNELÉS.

Note sur l'appareil circulatoire des Trématodes, par M. L.-J. VAN BENEDEN. .	23
Expériences sur la transmission des Vers intestinaux, par M. HERBST. .	63
Études anatomiques et physiologiques, et observations sur les larves des Libellules, par M. LÉON DUFOUR.	65
Recherches sur l'armure génitale femelle des Insectes orthoptères, par M. le docteur LACAZE-DUTHIERS.	207
Expériences sur la transformation des Vers vésiculaires ou Cysticerques en Tænia, par M. SIEBOLD.	377

MOLLUSQUES.

Seconde note sur la pétrification des coquilles dans le sein des mers actuelles, par M. MARCEL DE SERRES.	53
Note sur les organes auditifs des Firoles, par M. MILNE EDWARDS. . .	146
Mémoire sur les Hectocotyles et les mâles de quelques Céphalopodes, par MM. J.-B. VERANY et C. VOGT.	147
De la connaissance qu'ont eue les anciens du bras copulateur chez certains Céphalopodes. Note de M. ROULIN.	188
Note sur l'existence de la <i>Testacella Maugei</i> (de Ténériffe) en France, par M. HENRI AUCAPITAINE.	251
Recherches zoologiques sur la classe des Mollusques bryozoaires, par M. Alcide D'ORBIGNY. (Suite.).	273

ZOOPHYTES.

Note sur la génération spontanée et l'embryogénie ascendante, par M. le docteur GROS	493
Observations sur le développement des Échinodermes, par M. J. MULLER (analysées par M. C. DARESTE).	349

MÉLANGES.

Des causes de la plus grande taille des espèces anciennes comparées aux races actuelles, par M. MARCEL DE SERRES.	111
---	-----

TABLE DES MATIÈRES PAR NOMS D'AUTEURS.

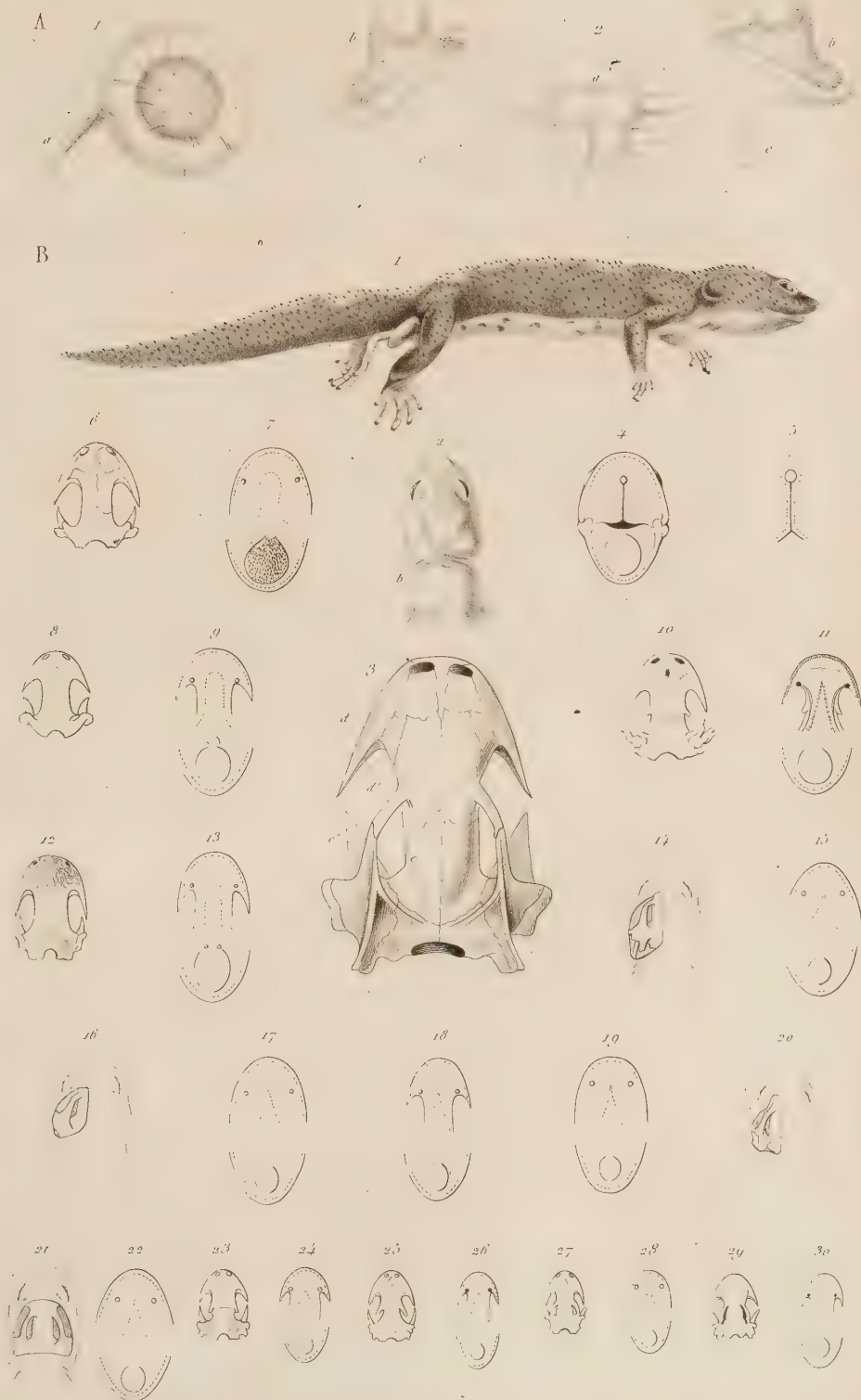
AUCAPITAINE (H.). — Note sur l'existence de la <i>Testacella Maugei</i> (de Ténériffe) en France.	251	transmission des Vers intestinaux.	63
BENEDEN (L.-J. Van). — Note sur l'appareil circulatoire des Trématodes.	23	LACAZE-DUTHIERS. — Recherches sur l'armure génitale femelle des Insectes orthoptères.	207
DARESTE (Camille). — Mémoire sur les circonvolutions du cerveau chez les Mammifères.	30	MULLER (Jean). — Observations sur le développement des Échinodermes (analysées par M. Dareste).	349
DOYÈRE. — Étude du lait au point de vue physiologique et économique. (Extrait).	492	ORBIGNY (Alcide d'). — Recherches zoologiques sur la classe des Mollusques bryozoaires. (Suite).	273
DUFOUR (Léon). — Études anatomiques et physiologiques, et observations sur les larves des Libellules.	65	ROULIN. — De la connaissance qu'ont eue les anciens du bras copulateur chez certains Céphalopodes.	488
DUGÈS (Alfred). — Note sur le redressement des crochets dans les Thanatophides.	57	SERRES (Marcel de). — Seconde note sur la pétrification des coquilles dans le sein des mers actuelles.	53
— Recherches sur les Urodèles de France.	253	— Des causes de la plus grande taille des espèces anciennes comparées aux races actuelles.	111
DUMÉRIL (Aug.). — Recherches expérimentales sur la température des Reptiles et sur la modification qu'elle peut subir dans diverses circonstances.	5	SIEBOLD. — Expériences sur la transformation des Vers vésiculaires ou Cysticerques en Tænia.	377
EDWARDS (Milne). — Note sur les organes auditifs des Firoles.	446	VERANY (J.-B.) et VOGT (C.). — Mémoire sur les Hectocotyles et les mâles de quelques Céphalopodes.	447
GROS. — Note sur la génération spontanée et l'embryogénie ascendante.	493		
HERBST. — Expériences sur la			

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

1. A. Appareil auditif des Firoles. — B. Urodèles de France.
2. *Distomum tereticolle*. — Appareil venimeux des Serpents.
- 3, 4 et 5. Anatomie des larves de Libellules.
- 6, 7, 8 et 9. Structure et origine des Hectocotyles.
- 10, 11 et 12. Armure génitale des Orthoptères.
13. Développement des Échinodermes.

FIN DE LA TABLE.



A Fig. 1, 2 Appareil auditif des *Fireoles*.

B Fig. 1-30 Urodeles de la France.

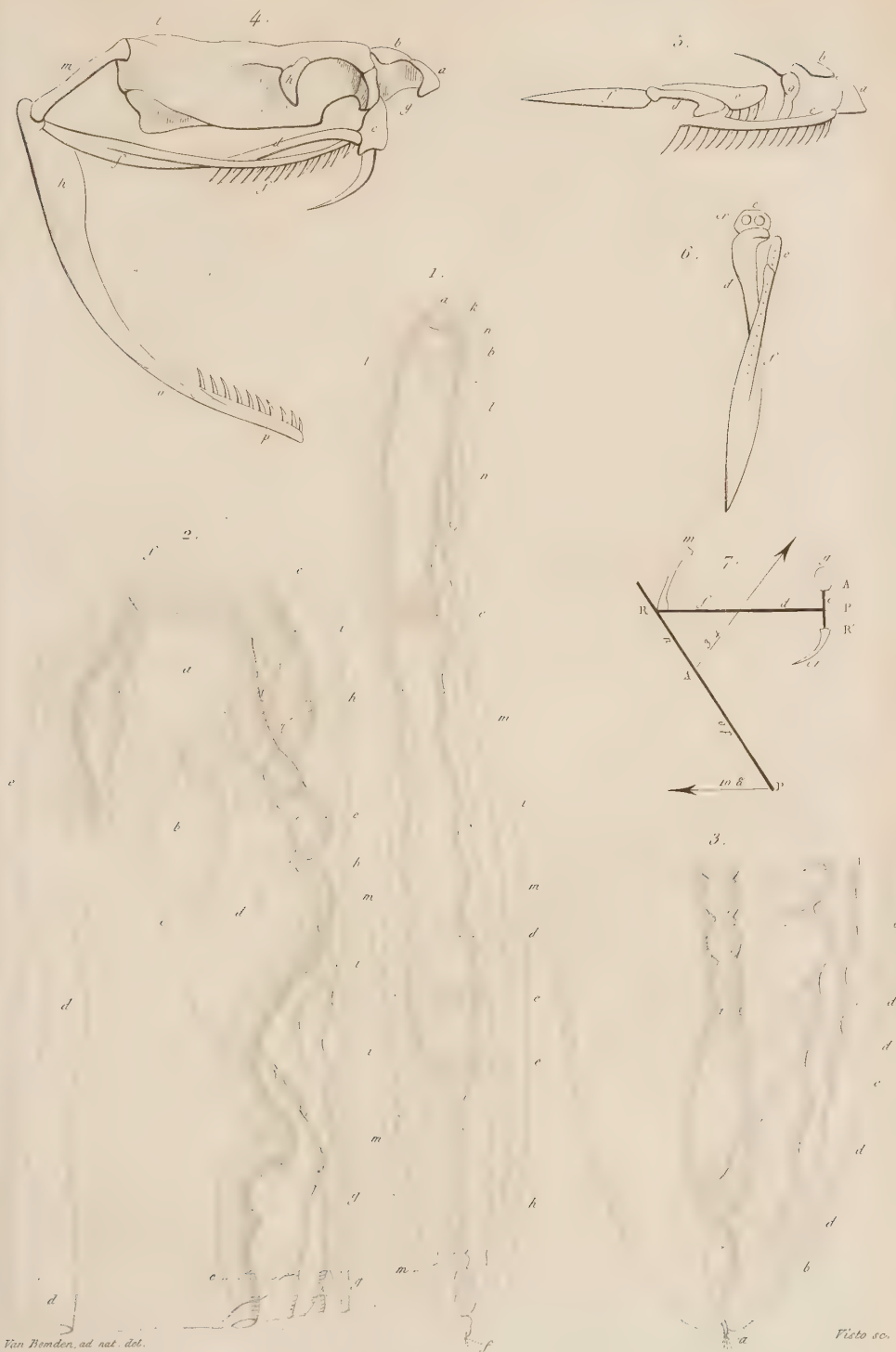
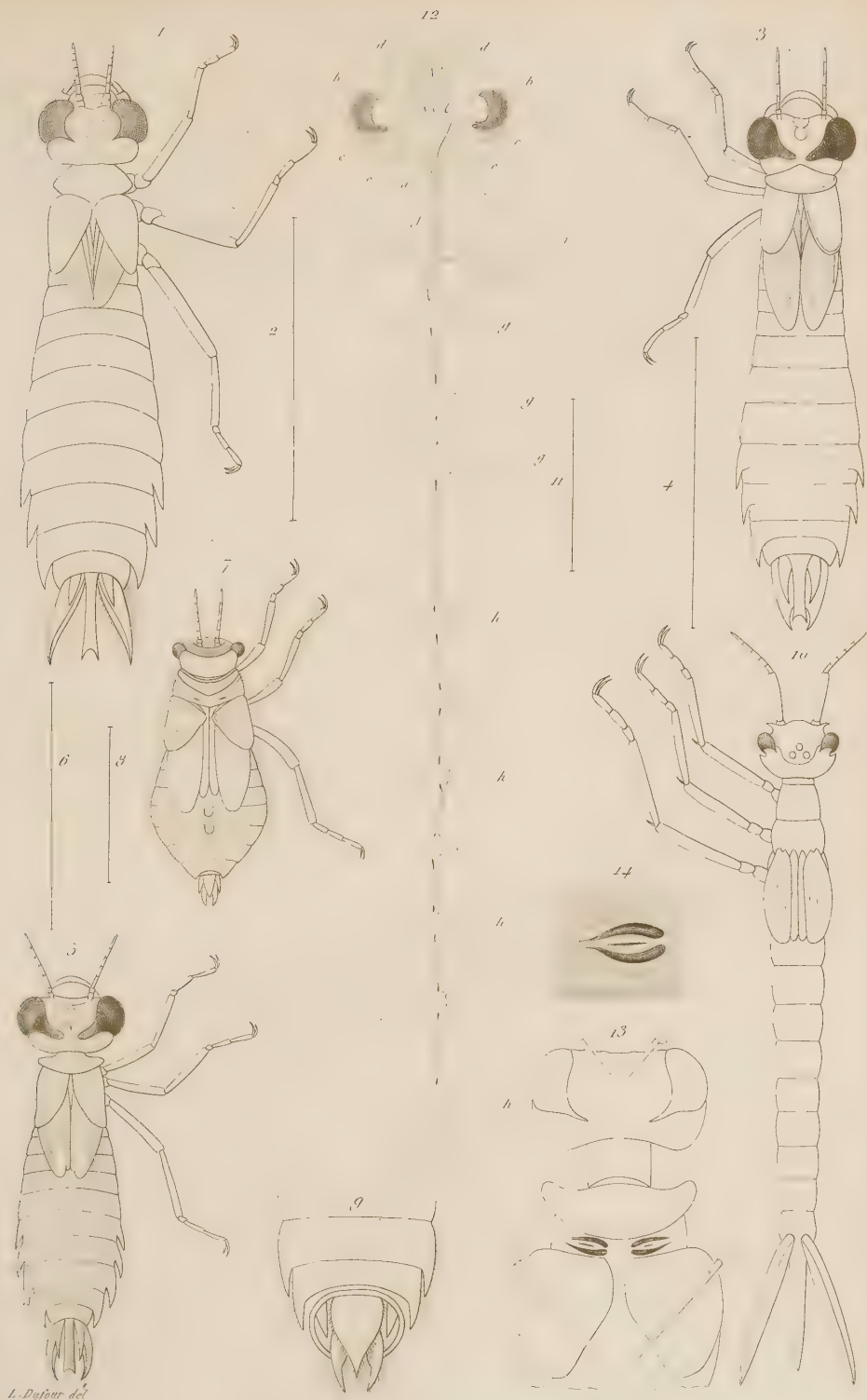
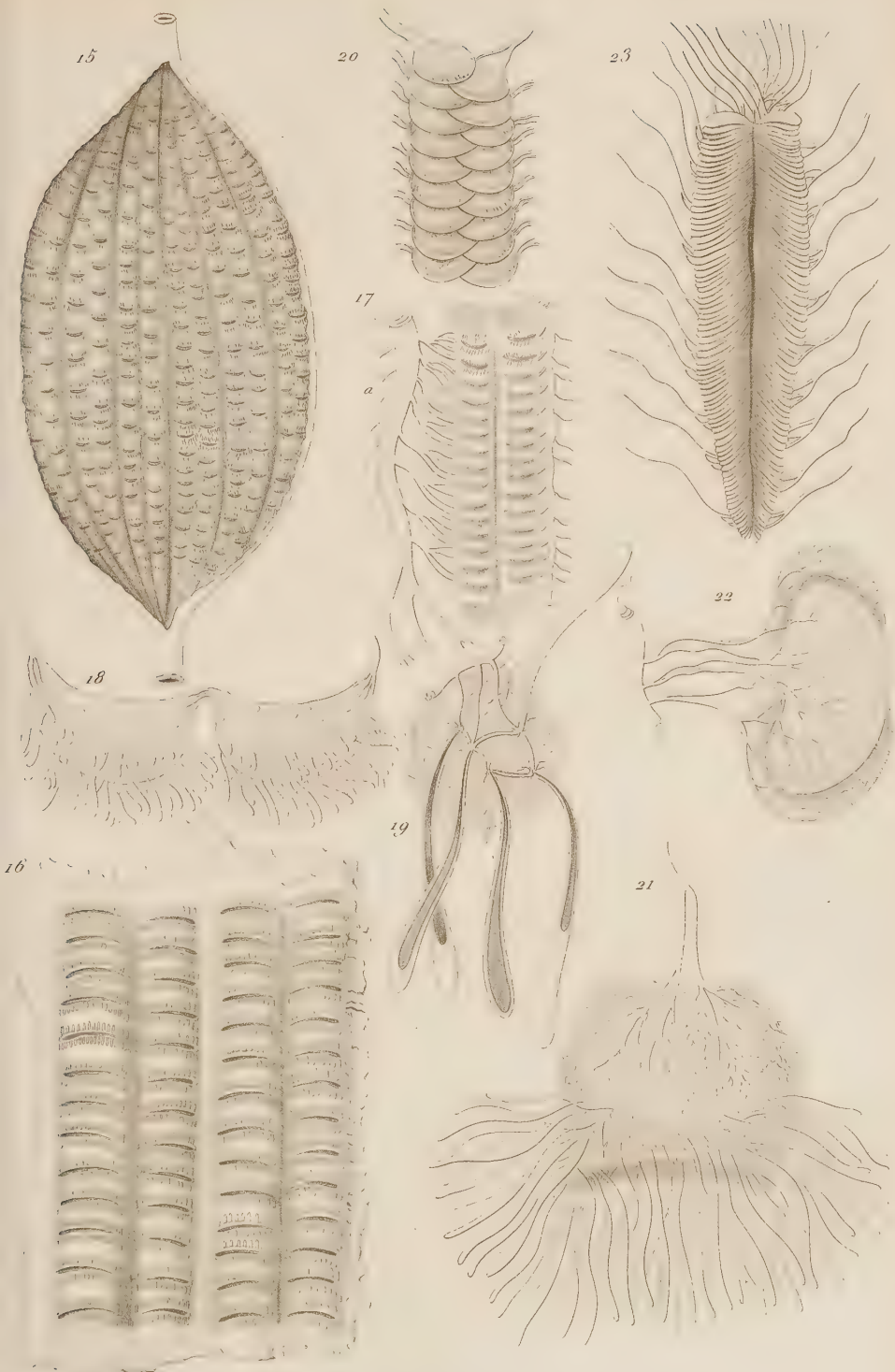


Fig. 1-3. *Distomum tereticolle*. Fig. 4-7. Appareil venimeux des Serpents.



Anatomie des larves de Libellules.



L. Dufour del

Anatomie des larves de Libellules.

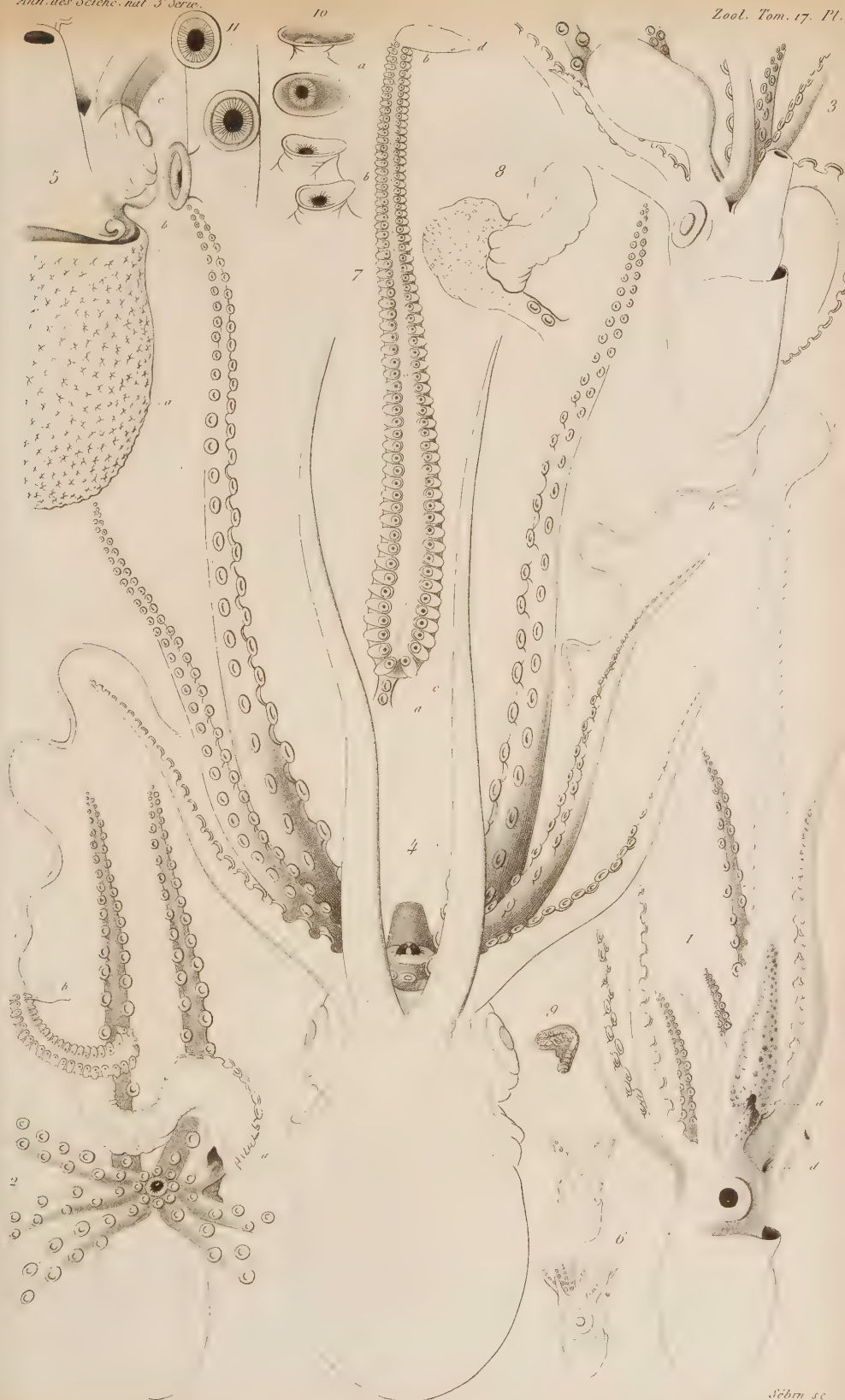
Visto sc.



L. Dufour del.

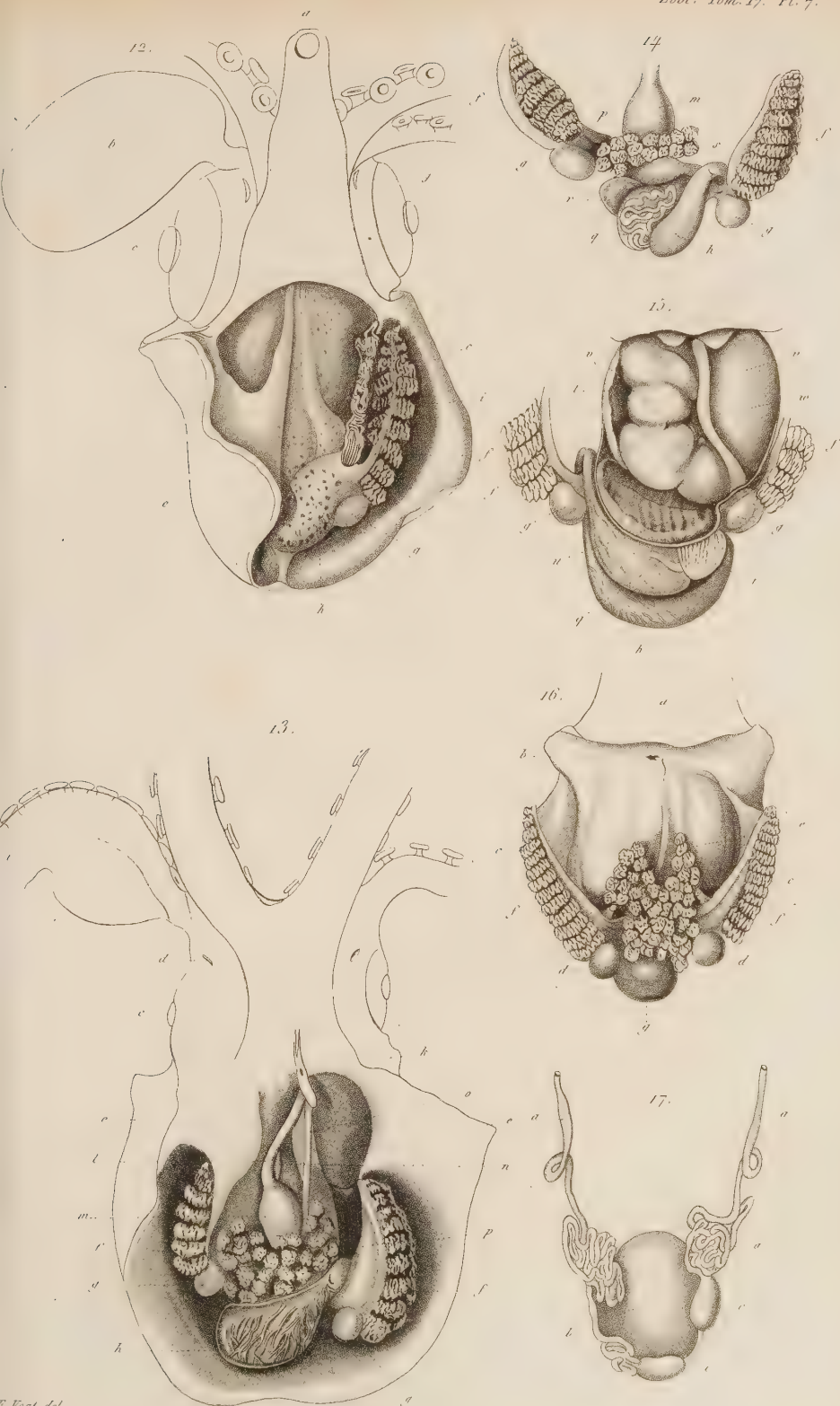
Anatomie des larves de Libellules.

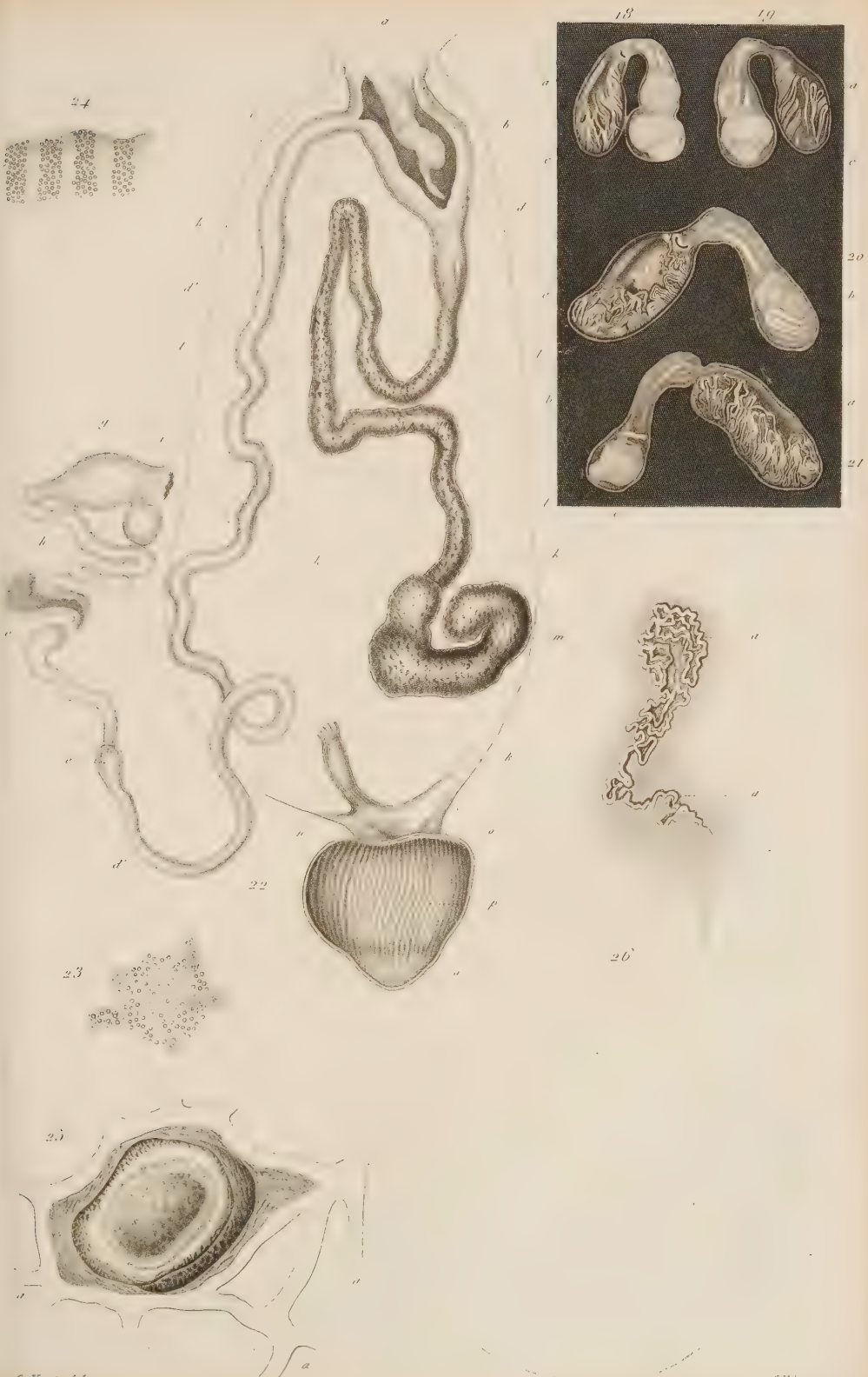
Visto sc.



Structure et origine des Hectocotyles.



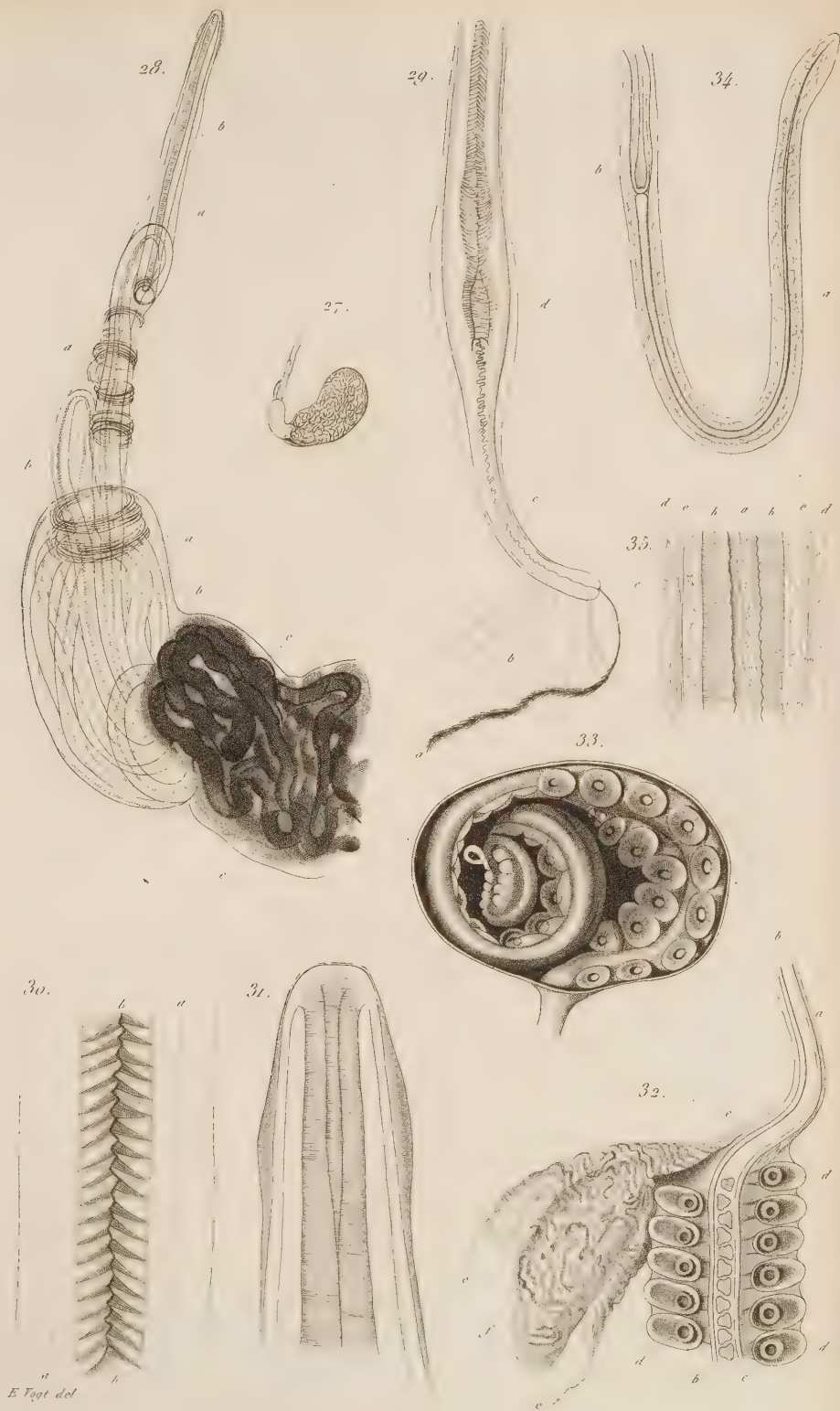




C. Vogt del.

Sébin sc.

Structure et origine des Hectocotyles.



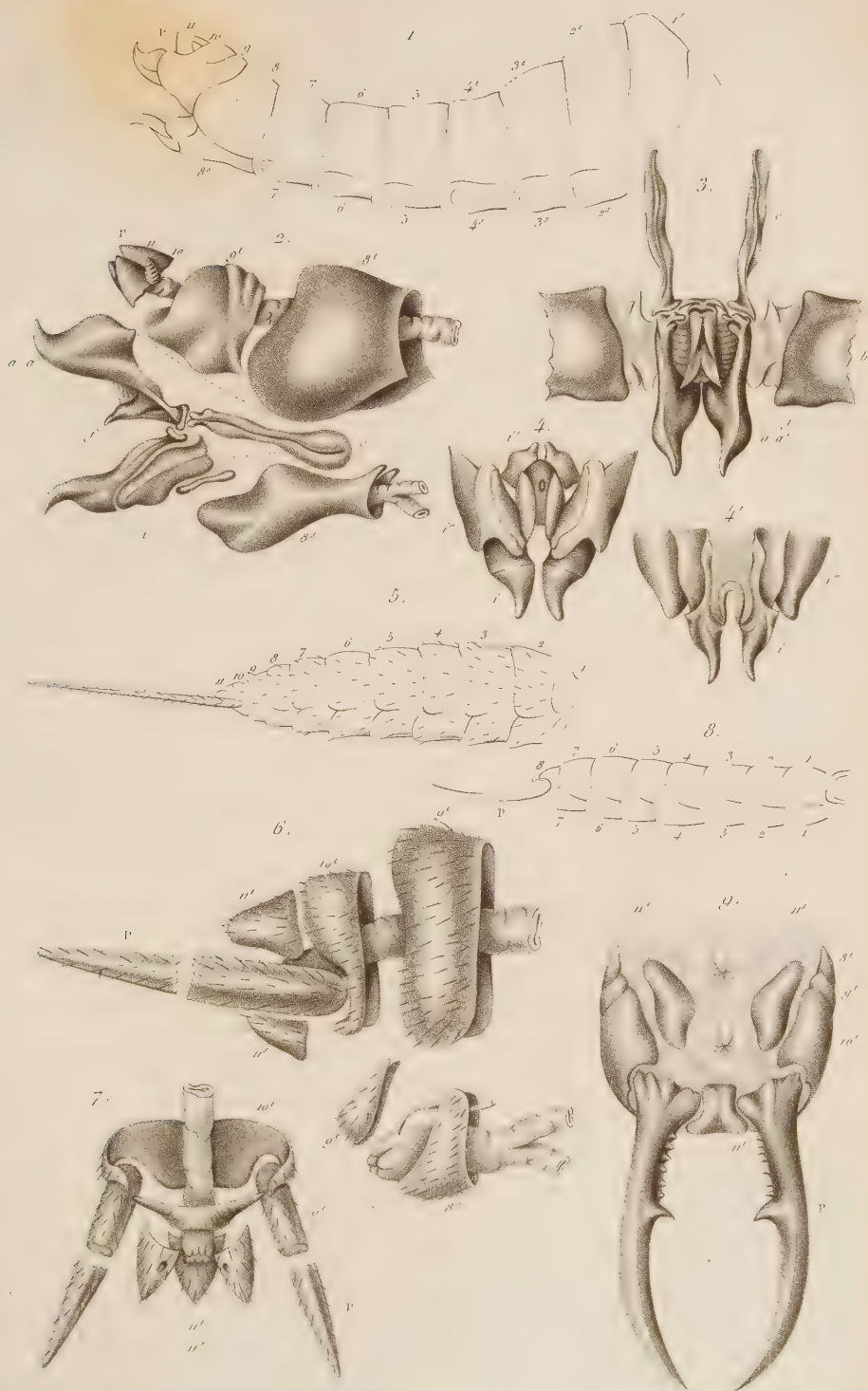
Structure et origine des Hectocotyles.



H. L. P. ad nat. del.

Rehmann sc.

Armure génitale des Orthoptères.



H.L.D. ad nat. del.

Rehlf. sc.

ANNALES
DES
SCIENCES NATURELLES.

TROISIÈME SÉRIE.

BOTANIQUE.

REVUE

SCIENTIFIQUE ET LITTÉRAIRE

DE LA SOCIÉTÉ DE SCIENCES NATURELLES

DE LA SEINE

ANNALES
DES
SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR M. MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET J. DECAISNE.

Troisième Série.

BOTANIQUE.

TOME DIX-SEPTIÈME.

PARIS.

VICTOR MASSON,

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 17.

1852.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

PARTIE BOTANIQUE.

MÉMOIRE

POUR SERVIR

A L'HISTOIRE ORGANOGRAPHIQUE ET PHYSIOLOGIQUE

DES LICHENS,

Par **M. L.-R. TULASNE,**

Aide-naturaliste au Muséum d'Histoire naturelle; de la Société philomathique.

(Planches I à XVI.)

M. le docteur Meisner, qui a fait (1) pour les lecteurs de la *Gazette botanique* de MM. Mohl et Schlechtendal, l'analyse du mémoire intéressant de M. Buhse (2) sur les Lichens, commence sa notice en disant qu'il y a lieu de bien accueillir tout travail consciencieux consacré à cette famille de plantes, dont l'étude paraît avoir été jusqu'à présent ou plus négligée ou plus stérile en résultats scientifiques, que celle d'aucun autre groupe de végétaux cryptogames. Cette remarque de M. Meisner m'engage à faire connaître ici avec plus de détails des observations, dont les princi-

(1) Voy. Mohl et Schl., *Bot. Zeit.*, t. VI (1848), p. 88-94.

(2) Voy. le *Bulletin de la Soc. imp. des natur. de Moscou*, t. XIX (1846), 2^e part., p. 349.

paux résultats ont déjà été consignés ailleurs (1). La valeur des faits qu'il m'a été donné de constater, quelle qu'elle soit du reste, s'accroît de l'intérêt qu'il y aurait à pouvoir prendre sûrement le meilleur parti dans la question relative au rang que doivent occuper les Lichens parmi les plantes cryptogames. Intermédiaires naturels entre les Algues et les Champignons, ils cèdent, au gré des divers auteurs, plusieurs de leurs genres, soit à l'une, soit à l'autre de ces classes, si même ils ne sont pas entièrement absorbés par elles, comme c'était leur sort dans les *Genera plantarum* de Linné, ceux d'A.-L. de Jussieu, le *Tableau du règne végétal* de Ventenat, les écrits de Bosc, etc., etc., et comme il leur arrive encore dans les systèmes de classification les plus récemment publiés.

Au fond, que les Lichens soient une part intégrante des Algues, ainsi que le veulent, entre autres auteurs, MM. Fries (2) et Nægeli (3), ou des familles particulières de Champignons, comme, après Adanson (*Fam. des Plant.*, II, 6-7), M. Payer (4) le demanderait, il importerait peu à certains égards, pourvu que les rapports naturels de leurs différents genres étant bien compris, on les tint groupés entre eux, sans y mêler des alliances étrangères. Néanmoins il serait assurément préférable d'avoir à leur sujet le sentiment d'Acharius (5), de ne leur point refuser d'être une famille distincte, au même titre que le sont les Mousses, les Hépatiques ou tel autre ordre de plantes cryptogames de même valeur, surtout s'il est vrai que les raisons qui s'y

(1) Voy. le journal *l'Institut*, XVIII^e année (1850, 40 avril), n° 849, p. 446, ou le *Bulletin de la Soc. philomath.* pour l'année 1850, p. 26 (séance du 23 mars); et les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXXII, p. 427 (séance du 24 mars 1851).

(2) Voy. *Summ. veg. Scand.*, p. 82 et suiv.

(3) *Die neuern Algensyst.*, p. 468 (Zurich, 1847).—Le genre *Lichen* est aussi placé parmi les Algues dans l'arrangement systématique proposé par Cassel, *Lehrb. der natürl. Pflanzenordn.* (1847), p. 126.

(4) *Botanik. cryptog.*, p. 87 et suiv.

(5) Acharius termine l'introduction à sa *Lichenographia universalis* par ces mots : « ... *Uti ratum habeo : LICHENES ordinem naturalem peculiarem et a reliquis plantis cryptogamis distinctum constituere...* » (*Op. cit.*, p. 44.)

opposeraient, n'ont d'autre base que la double affinité naturelle des Lichens, pour les Algues et les Champignons (1), ou mieux la nature ambiguë, ou supposée telle, de quelques uns de leurs genres; car il est vraisemblable que ces motifs perdront de leur autorité dans la mesure des progrès, que la connaissance des Lichens, le temps aidant, ne saurait manquer de faire.

Dans les études multipliées qui ont été faites de ces plantes jusqu'à ce jour, l'attention des observateurs s'est surtout appliquée à l'examen des formes diverses, régulières ou anormales, du thalle et de ses fructifications. Les écrits de MM. Meyer, Wallroth et Fries, les plus importants, sans contredit, qui aient été publiés postérieurement à ceux d'Acharius, montrent toutefois que cet examen n'est point habituellement descendu à l'anatomie précise ou histologique des organes; sous ce rapport spécial, ils ont laissé quelque chose à faire aux lichénographes de ce temps, qui sont en possession d'instruments d'observation plus parfaits que ceux dont leurs devanciers pouvaient user. Malgré cet avantage, il n'est pas douteux, ainsi que M. Bayrhammer vient de le reconnaître (2), qu'on rencontrera dans la nature du sujet beaucoup de difficultés à surmonter; car on pourrait encore dire aujourd'hui, avec vérité, ce qu'Hedwig écrivait il y a déjà plus de soixante ans: « *Multa certe habet LICHENUM familia quæ botanicorum patientiam æque ac solertiam perbellè exerçant, si secundum fructificationis partes rite coordinare species ac exacte*

(1) M. Schleiden, en associant aux Lichens toute l'immense tribu des Champignons thécaphores (voy. ses *Grundz. der wissenschaft. Bot.* [3^e édit., 1850], t. II, p. 41 et suiv.), s'est attiré les justes critiques de M. Fries, qui écrit à ce sujet: « ... DISCOMYCETES LICHENIBUS disciferis ita analogi sunt ut nulla inter hos exstet fructificationis variatio, cujus ectypum DISCOMYCETES quoad fructum melius explicati non offerant. Hæc tanta est (analogia) ut cel. SCHLEIDEN præscam opinionem Ascomycetes ad LICHENES esse transferendos resuscitavit, cum collega ipsius NÆGELI LICHENES in media PHYCEARUM classe collocavit. Fons oppositorum horum errorum est in nimia attentione ad micrologicas notas nec ad morphosin et biologicas rationes. Quo magis systemata ad micrologicas notas reformare studemus, eo magis a natura, in evolutione libera, aberramus. » (Fries, *Sum. veg. Scand.*, p. 343-344.) On peut ne pas admettre sans réserve cette dernière proposition.

(2) Voy. la préface de son mémoire intitulé: *Einiges über Lichenen u. deren Befruchtung* (in-4^o, Berne, septembre 1851).

definire voluerint. » (Hedw., *Theor. gener. et fructif. pl. crypt.*, p. 125.)

Afin de faciliter l'intelligence de ce que je me propose d'écrire ici, je n'omettrai point certains détails qui paraîtront à quelques lecteurs manquer de nouveauté; mais je me crois suffisamment autorisé à ne les point négliger par cette circonstance, qu'il est rarement question des Lichens dans ce recueil, et que ces mêmes détails sont une introduction en quelque sorte obligée aux développements qui pourront mériter plus d'attention.

§ — DES ORGANES DE LA VÉGÉTATION.

Je parlerai donc d'abord, en quelques pages, des organes de la végétation chez les Lichens, et spécialement de la structure du thalle et de son mode d'accroissement.

I. Structure du thalle.

Qu'il soit pulvérulent, crustacé, foliacé ou fruticuleux, le thalle (*thallus* Ach. et *plerisq.*; *frons* Willden. (1); *blastema* Wallr.) des Lichens est généralement composé de trois couches, l'une corticale ou *épidermique*, l'autre moyenne, ordinairement verte et dite *gonimique* (*Gonimonschicht* Bayrhoff.) (2), et la troisième inférieure ou *médullaire* (*stratum medullare* Eschw.), comme la nomment un grand nombre d'auteurs (3). Cette dernière couche n'est pas toujours homogène et est fréquemment recouverte en dessous par une zone épidermique. D'autres botanistes qualifient, au contraire, de *médullaire* la couche des cellules vertes (*voy.* A. de Juss., *Elém.*, p. 552). Les appendices fibrilleux de la face inférieure des Lichens constituent des *rhizines*, ou ce qu'on a appelé *hypothalle*.

(1) Voy. son *Grundr. der Krauterkunde* (2^e édit., 1799), p. 42.

(2) « *Stratum gonimon, ein fermliches Brutorgan, welches aus lauter Brutkernern od. Brutzellen, Gonidien, besteht.* » Wallr. cité par Martius, *Flora*, tom. IX (1826), p. 240.

(3) Voy. l'article de M. Montagne sur les Lichens dans le *Dict. univ. d'hist. nat.* de M. d'Orbigny, t. VII (1846), p. 342, et son *Coup d'œil général sur les Byss. et les Lich.*, dans l'*Hist. de l'île de Cuba* de M. de la Sagra, *Botanique*, p. 121.

Les couches épidermique et gonimique, prises ensemble, forment pour M. Montagne (1), la *couche corticale* (*stratum corticale* Eschw.); tandis que, par ce même nom, M. A. de Jussieu désigne à la fois les tissus inférieurs et supérieurs à la zone gonimique (*op. cit.*, p. 551 et 552, fig. 513). Acharius ne distinguait aussi dans le thalle que deux natures de tissus (*duplex substantia*): le parenchyme *cortical* (*substantia corticalis, exterior, durior*, etc.), qui comprenait les couches inférieures et supérieures de la fronde (*stratum supremum et infimum thalli*); et le tissu médullaire (*substantia medullaris, mollior stuppea fibrosa vasculosa*, etc.), dont il regardait les éléments fibrilleux comme des sortes de vaisseaux (*ductuli*); mais il méconnaissait évidemment la structure ordinaire à ces filaments, puisqu'il les croyait simples et formés d'une membrane très mince. Les gonidies (*corpuscula minutissima sparsa*), qui n'ont point à ce qu'il semble fixé particulièrement son attention en tant que réceptacles pour la chlorophylle, et qu'il tenait pour analogues aux *gongyli* contenus dans les apothécies, faisaient partie intégrante de la *substantia corticalis* (*per se prolifera*). (Voy. Achar., *Lichenogr. univ.*, p. 3 et 4.)

Les thalles de l'organisation la plus simple appartiennent sans contredit à ces Lichens corticicoles ou terrestres que sans un examen attentif on dirait privés de cet organe. A l'œil nu, par exemple, on ne voit des *Verrucaria epidermidis* Achar. (2), *V. atomaria* DC. (3), et autres semblables, que leurs périthèces noirs, ombonés, dont la surface semble faire corps avec la cuticule de l'écorce qui leur sert de matrice (4). Mais à l'aide du microscope on découvre sous cette enveloppe mince et transparente, qui voile les conceptacles, des filaments rameux et irréguliers à

(1) *Loc. sup. citatis*.

(2) Moug. et Nestl., *Stirp. Vogeso-Rhen.*, tom. IV, n° 363. — Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., tom. XXXII, n° 4579.

(3) Moug. et Nestl., *op. cit.*, tom. IV, n° 364, e.

(4) « *Perithecia* (Stigmathearum Fr.) *cum epidermide foliorum ita conflunt ut superficialia appareant. Frequens est ratio, etiam inter LICHENES, has plantas matricis substantiam in suam texturam mutare.* » (Fries, *Summa veget. Scand.*, p. 424, en note.)

cloisons rares et cavité centrale fort étroite, sur lesquels sont épars çà et là de petits groupes de gonidies. Celles-ci sont des cellules sphériques intérieurement tapissées ou même remplies de matière verte, et qui n'adhèrent que faiblement soit les unes aux autres, soit aux filaments dont elles procèdent. Ces gonidies sont trop rares pour donner à l'œil privé d'instrument grossissant la sensation d'une surface verte; aussi conçoit-on sans peine que le *Verrucaria epidermidis* et ses analogues, paraissant tout à fait dépourvus de thalle, aient été placés par quelques auteurs parmi les Sphéries, puisqu'il semble fréquemment vrai, comme le fait remarquer M. Fries (*Summa veg. Scand.*, p. 375), que le thalle est pour certains Lichens angiocarpes le seul signe sûr auquel on les puisse distinguer des Pyrénomycètes (1).

D'autres Lichens offrent un thalle analogue par la simplicité de sa structure à celui du *Verrucaria epidermidis*. Parmi eux on peut ranger beaucoup d'*Opegrapha*, desquels A.-L. de Jussieu disait que leurs lirelles les constituaient tout entiers (2), tandis que d'autre part leur ressemblance avec les *Hysterium*, *Triblidium* et autres Champignons, les fit placer plus tard par De Candolle, en compagnie des Verrucaires et du genre *Pertusaria*, à la suite des Hypoxylons (voy. sa *Fl. Franç.*, 3^e éd. [1815], tom. II, p. 307-320).

Ce n'est, par exemple, qu'avec beaucoup d'attention qu'on découvre en quoi consiste le thalle hypophlæode de l'*Opegrapha atra* Pers. (Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, tom. VII, n° 649),

(1) M. Fée a même dit d'une manière générale que la présence du *thallus* est « le caractère absolu qui fait reconnaître un Lichen »; et c'est pour ce motif, ajoute-t-il, qu'on « ne peut se dispenser de le choisir pour première base d'une méthode. » (Fée, *Essai sur les Crypt. des écorc. exot. off.*, p. xxiv. — Voyez aussi ses *Mémoires lichénographiques* dans les *Nova Act. Acad. N. Cur.*, tom. XVIII, suppl. I [1844], p. 3). On ne saurait oublier cependant que certains Lichens parasites, tels que les *Abrachallus*, plusieurs *Calicium*, et quelques autres espèces dont j'aurai occasion de parler plus loin, n'ont point de thalle appréciable; cet organe y est vraisemblablement composé d'éléments dissociés et irréguliers, tels, sans doute, que ceux du *mycelium* de bien des Champignons parasites.

(2) « *Tubercula linearia Opegraphæ plantam ex integro constituent* » Juss., *Gen. plant.*, p. 7.

si commun dans notre pays sur les jeunes troncs et les branches lisses du chêne. Partout où il se développe il détermine la disjonction des couches les plus superficielles de la zone de cellules tabulaires incolores et transparentes qui recouvrent l'écorce ; de cette façon toute mécanique il donne naissance à des taches blanches qui n'ont point de limites précises comme en possèdent les véritables thalles. C'est entre les feuillettes désunis de la cuticule, au-dessous de la troisième ou quatrième couche de cellules tabulaires, qu'il faut chercher les organes de la végétation de ce Lichen, organes épars comme ceux du *Verrucaria epidermidis* et de même très mal définis. Le plus apparent est la matière verte qui, tantôt très rare, tantôt plus abondante, est renfermée dans des cellules globuleuses peu régulières et plus cohérentes entre elles que ne le sont d'ordinaire les gonidies ; elle semble aussi sur certains points être tout à fait diffuse ; là elle imbibe ou pénètre le tissu cortical nourricier, comme le ferait un mucilage (1). Quant aux éléments fibreux ou médullaires du thalle, ils sont amorphes et très peu distincts. Les lirelles brisent, en s'accroissant, la couche de deux ou trois cellules tabulaires sous laquelle elles sont nées, et ne prennent tout leur développement qu'après s'être dépouillées de cette sorte de voile.

Je ne puis m'empêcher de mentionner encore comme un exemple remarquable de thalle imparfait celui de l'*Arthonia galactites* Duf. (Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e éd., tom. XXIII, n° 1125), Lichen qu'on a voulu à tort rapporter aux Verrucaires (1). Son thalle, qui se développe entre les couches cellulaires les plus superficielles de l'écorce de certains arbres, du Peuplier blanc, entre autres, consiste simplement en une matière rare, amorphe ou çà et là irrégulièrement fibrilleuse, et en chapelets courts et très

(1) Il est vraisemblable que tel est l'état de l'élément végétatif de beaucoup de Champignons entophytes, au moins partiellement ou à un moment donné de leur développement ; la vie, en effet, qu'on me pardonne cette remarque, ne peut-elle pas aussi bien résider dans une matière liquide que dans un solide, dans un corps de forme définie que dans une substance qui nous paraît amorphe ?

(2) C'est en effet le *Verrucaria galactites* DC., *Fl. fr.*, t. II, p. 345, et le *Verrucaria cinereo-pruinosa* β *galactites* Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 221.

peu abondants de petites cellules vertes ou gonidies analogues à celles que M. de Flotow aurait vues dans certains *Verrucaria* (1). Les éléments épars de ce thalle épuisent à leur profit les suc verdâtres contenus dans le tissu qu'ils habitent, ils le décolorent, dissocient les diverses couches de cellules tabulaires dont il se compose, et y facilitent l'introduction de l'air, de façon que le parenchyme épidermique de vert, humide et transparent qu'il est naturellement, devient opaque et d'un blanc éclatant (2); plus tard il se désagrège peu à peu, tombe par minces fragments et entraîne la mort du Lichen.

Des éléments organiques semblables à ceux des Verrucaires et des Opégraphes précitées, associés en quantité plus abondante, constituent la majeure part du thalle dans le *Verrucaria muralis* Ach. et beaucoup d'autres Lichens, chez lesquels les organes de la végétation deviennent peu à peu d'une structure plus complexe. Ainsi les gonidies y cessent d'être nues ou simplement protégées par une membrane étrangère; au-dessus d'elles s'étend une couche plus ou moins épaisse de petites cellules globuleuses, privées de chlorophylle et transparentes, laquelle représente la portion corticale des Lichens foliacés. Les thalles de cette nature prennent place parmi les plus simples d'entre ceux qui reçoivent l'épithète de *crustacés* (*thalli crustacei*, *tartarei*, *leprosi*); les divers aspects sous lesquels ces derniers se peuvent présenter, les modifications multipliées auxquelles ils sont soumis, ont fourni la matière de plusieurs gros livres: je n'en citerai donc ici, à titre d'exemples, qu'un très petit nombre.

Tandis que les taches blanches sur lesquelles reposent les scutelles de l'*Arthonia galactites* Duf. ne sont pour ce lichen qu'un thalle apparent ou d'emprunt, le *Lecanora subfusca* Ach., qui vit fréquemment près de lui, possède, au contraire, en propre un

(1) Voyez Kærber, *Einige Bemerk. üb. individ. Fortpfl. der Flecht.*, dans la *Flora*, XXIV^e année (1841), p. 42.

(2) Acharius (*Lich. univ.*, p. 441 [*Arthonia punctiformis* β *galactina*]), M. Léon Dufour (*Révis. du genre Opégraphie*, dans le *Journ. de phys.*, etc., de M. de Blainville, tom. LXXXVII [1818], p. 203) et De Candolle (*loc. sup. cit.*), décrivent à tort cet épiderme altéré comme une *cruste* appartenant au Lichen parasite.

thalle épiphloode, qui est aussi très souvent d'une blancheur éclatante. Son développement, comme celui du précédent, est centrifuge, et il représente un disque irrégulier, mince, à surface inégale, et de plus intimement appliqué à l'écorce qui le porte. Le tissu blanc (médullaire) dont il se compose en très grande partie est friable et se réduit sous le moindre frottement en molécules fort ténues; mais on peut facilement s'assurer qu'il est presque exclusivement formé de filaments très fins et très fragiles, entrelacés de mille manières, et qui admettent beaucoup d'air dans leurs interstices (1). Les gonidies y sont des cellules sphériques et épaisses, dans lesquelles la matière verte est condensée en grumeaux peu nombreux, et la zone étroite et inégale qu'elles occupent est entièrement voilée par un *cortex* épais, blanc comme la médulle, mais doué de plus de consistance.

Cette structure ou une organisation peu différente appartient à un très grand nombre de Lichens corticicoles, dont les thalles ne diffèrent guère entre eux que par l'étendue, l'épaisseur, la teinte extérieure, une surface presque lisse ou plus ou moins inégale et verruqueuse, continue ou aréolée, et autres caractères de moindre valeur pour la systématique.

Une foule de Lichens qui vivent sur la terre nue ou sur les roches ressemblent extrêmement à ces espèces épiphloodes, et

(1) M. Montagne et d'autres auteurs (voy. Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. xiv) attribuent, ce me semble, avec moins de fondement, la friabilité des thalles crustacés à ce qu'ils seraient presque en totalité composés de cellules sphériques remplies d'une matière granuleuse (voy. d'Orbigny, *Dict. univ. d'hist. nat.*, t. VII, p. 344, col. 1). Il ne m'a pas paru que la proportion des éléments fibrilleux fût beaucoup moindre dans les Lichens crustacés que dans les thalles foliiformes; mais ces éléments y prennent des caractères différents. Aussi, à mon sens, Acharius n'était-il pas fondé à dire, en parlant de ces filaments (*fibræ, tubuli* Ach.) médullaires: « *Apud crustaceos LICHENES fere omnino desiderantur, evanidi vel minutissimi sunt et pulvere substantiæ interioris commixti ac obvallati.* » (Ach., *Lichenogr. univ.*, p. 4.) M. Fée qui, comme Acharius, n'admettait dans le thalle des Lichens que deux régions différentes, l'une corticale ou supérieure, l'autre inférieure ou médullaire, aurait également eu tort d'écrire que cette dernière manque dans les Lichens crustacés uniformes. (Voy. le *Dict. class. d'hist. nat.*, t. IX. [1826], p. 361.)

en reproduisent sous des formes diverses tous les degrés d'organisation.

Après le *Verrucaria muralis* Ach. déjà cité, on peut noter parmi les plus rudimentaires, quant aux organes de la végétation, le *Biatora decolorans* Fr. (1). Sur des filaments incolores et fragiles, presque privés de cavité intérieure, et dont les plus gros dépassent à peine 0^{mm},003 en diamètre, sont épars, dans ce Lichen, les éléments cellulaires d'un thalle amorphe ou presque pulvérulent; çà et là se voient en outre de petits coussinets blanchâtres, formés, à l'intérieur, de gonidies sphériques à membrane très mince, et extérieurement d'utricules épidermiques, qui ont la même forme que les gonidies, mais des parois fort épaisses. Ces utricules, dont le diamètre égale cinq à huit millièmes de millimètre, sont remplis d'une matière solide et blanchâtre que l'iode colore en brun; ils sont liés les uns aux autres par une abondante matière intercellulaire qui se dissout partiellement dans l'acide sulfurique, et se teint ensuite en bleu sous l'action de l'iode.

Au lieu de demeurer ténue et imparfaite comme dans cette sorte de *Biatora* et ses analogues (tels que les *B. pachycarpa* Fr. (2), *B. icmadophila* Fr., *Lecidea sabuletorum* Flk., et autres qui s'étendent sur leurs supports comme une lèpre, à la manière de certains *mycelium*, de celui en particulier de plusieurs Trichiacées), la trame fibreuse ou médullaire du thalle acquiert chez d'autres Lichens crustacés terrestres une très grande épaisseur et semble parfois les constituer tout entiers. Dans les *Lecanora ventosa* Ach. (3) et *L. Villarsii* Ach. (4), par exemple, les couches corticale et gonimique réunies forment moins que la trentième partie de l'épaisseur totale du Lichen, laquelle atteint trois ou quatre millimètres. La médulle de ces espèces est un tissu blanc, spongieux, formé exclusivement de filaments cylindriques solides, et qui égalent environ trois ou quatre millièmes de millimètre en diamètre. Ce parenchyme feutré retient beaucoup d'air dans son sein et pour ce

(1) *Lecidea decolorans* Ach.—Moug. et Nestl. *Stirp. Vog.-Rhen*, t. VI, n° 531.

(2) Desmaz., *op. cit.*, vol. XI, n° 537 (*sub Lecidea*).

(3) Moug. et Nestl., *Stirp. V.-Rh.*, t. III, n° 258.

(4) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XI, n° 542.

motif est difficilement mouillable par l'eau ; à beaucoup d'égards il imite le *mycelium* de certains *Polyporus* terrestres. Sa région supérieure est partagée par des sinus plus ou moins profonds , mais tous très étroits, en une multitude soit d'aréoles irrégulières, soit plutôt de petites colonnes, de tubercules prismatiques, ou simplement de tubérosités variées , sur lesquelles s'étendent uniformément les zones gonimique et corticale.

La majeure partie du thalle d'une multitude d'espèces saxicoles, telles que les *Lecidea sulfurea* Ach., *L. armeniaca* Duf., *L. Morio* Schær., *Urceolaria opegraphoides* DC., *U. cinerea* Ach., *Lecanora Parella* Ach., *Lichen esculentus* Pall., *Endocarpon tephroides* Ach., etc., etc., est aussi due à la couche médullaire dont le tissu blanc, dense et friable, ressemble peu à celui des thalles foliacés, quoique également formé de filaments entrelacés. Il en est cependant parmi ces derniers qui sont doués d'une plus grande solidité que les autres , ce sont les plus inférieurs, ceux qui rampent sur la pierre nourricière et supportent toute la plante. Ces filaments primaires, souvent colorés, ou se terminent tous aux bords épais et entiers du thalle, comme dans les *Lecidea atro-brunnea* Schær., *Patellaria Morio* Dub. et d'autres semblables, ou ils les dépassent et ajoutent au Lichen une zone marginale confervoïde, sur laquelle les couches diverses du thalle s'étendent ensuite peu à peu en la recouvrant. On observe très bien ce mode de végétation dans le *Lecanora Parella*, l'*Urceolaria cinerea* (voy. pl. III), le *Lecidea atrovirens* Ach. et une foule d'autres espèces. Les filaments dont il s'agit prennent surtout un extrême développement dans le *Lecidea confervoides* Schær. (1), où par leur ténuité, leur élégante ramification et leur couleur d'un vert sombre, ils ressemblent beaucoup à certaines Oscillaires.

Quelquefois, en conservant la même organisation que dans les précédentes espèces, le thalle semble vouloir imiter le *mycelium* des Champignons et, comme lui, fuir la lumière ; il s'insinue dans les plus étroites fissures des roches, il en suit tous les acci-

(1) *Rhizocarpon confervoides* DC. — Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. V, n° 241.

dents et ne se développe que là ; ses fructifications seules naissent au grand jour et, par leur disposition linéaire obligée, trahissent son existence. Des exemples de ce genre de végétation se rencontrent en divers *Lecidea* (1), et à plusieurs égards l'*Endocarpon smaragdulum* Wahlenb. en est également un.

Certains Lichens, crustacés-aréolés comme la plupart des espèces précitées, s'étendent dans leur zone marginale en lobes plus ou moins considérables (v. gr. *Lecidea oreina* Schær., *Parmelia chlorophana* Fr. (2), *Squamaria chrysoleuca* Dub., etc., etc.), mais qui demeurent appliqués au rocher qui les porte de la même manière que les aréoles centrales. Chez d'autres ces lobes acquièrent de plus grandes dimensions et contractent moins d'adhérence avec leur support (ex. c. *Placodium murorum* DC., *P. ochroleucum* ejusd., etc.) ; enfin il en est qui, bien qu'appliqués au sol dans presque toute leur étendue, présentent des frondes lobées-ondulées sur les bords (*Placodium fulgens* DC. ; *Lichen lentigerus* Web. (3), *Squamaria crassa* Chev. (4), *Sq. rubina* Hoffm., *Biatora decipiens* Fr. (5), etc.), et peuvent être pris pour des intermédiaires entre les Lichens crustacés proprement dits et les espèces à thalle foliacé, auxquelles ils conduisent naturellement par des transitions ou modifications insensibles.

Les thalles foliacés appartiennent à des Lichens très élevés dans l'échelle organique de l'ordre ; les types les plus parfaits en sont offerts par les *Imbricaria* et autres grandes espèces de Parmélies, par les *Sticta* et les *Peltigera* ; les frondes des *Umbilicaria* et de quelques *Endocarpon* en sont aussi des formes remarquables.

Dans le *Parmelia parietina* Ach., le plus commun de nos Lichens indigènes, le thalle n'a guère plus de 1/10 de millimètre

(1) Je citerai en particulier à ce sujet les espèces qui, dans les collections de Lichens des Pyrénées faites par M. Philippe, se trouvent, à tort, sous les noms de *Lecidea confluens* Dub. et *L. biformis* Ram.

(2) *Lecanora chlorophana* Ach. — Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XXIV, n° 1198.

(3) *Lecanora lentigera* Ach. — Desmaz., *op. cit.*, t. XXIII, n° 1132.

(4) *Lecanora crassa* Ach. — Desmaz., *op. cit.*, t. XXIV, n° 1200.

(5) *Lecidea decipiens* Ach. — Desmaz., *op. cit.*, t. XI, n° 511.

d'épaisseur ; cependant il présente quatre régions très distinctes. A sa partie supérieure est une couche de cellules épaisses , intimement soudées , et qui est colorée en jaune à sa surface seulement ; à la face inférieure du thalle est une autre couche cellulaire blanche , assez semblable à la première (*stratum inferius pseudo-corticale* Eschw.) ; puis entre ces deux épidermes sont emprisonnées les gonidies , et la médulle qui s'étend au-dessous d'elles et renferme de l'air au milieu de ses filaments constitutifs. Tous ces tissus sont colorés en brun par l'iode ; la membrane des gonidies prend seulement çà et là quelques teintes bleues. La région inférieure du thalle est plus avide d'eau que ses autres parties , et donne naissance à des appendices tant laminaires que fibreux , à des sortes de crampons ou soutiens de la plante.

L'*Imbricaria aipolia* DC., dont nous donnons l'analyse dans les planches ci-jointes , n'offre point une autre structure que l'espèce précédente. Là, comme dans la plupart des thalles foliacés , les relations de la zone moyenne ou médullaire , lâchement tissue et remplie d'air , avec les couches corticales , rappellent à beaucoup d'égards celles qui existent , chez les feuilles aériennes des Dicotylédones , entre le parenchyme central lacuneux et les épidermes inférieur et supérieur du limbe. (Voy. pl. I.)

Il n'y a dans le thalle du *Peltigera canina* Hoffm., et de ses congénères , qu'une seule couche épidermique définie ; elle est placée à la face supérieure du Lichen et composée dans toute son épaisseur , qui est relativement très considérable , de cellules globuleuses polyédriques intimement unies entre elles , pourvues de parois transparentes peu épaisses , et privées de tout contenu solide. Cet épiderme est faiblement coloré en bleuâtre ou en brun à sa surface , et il porte un *tomentum* fugace , formé de gros filaments grisâtres et ramifiés. Quand il est humide , sa teinte apparente , eu égard à sa transparence , est partiellement due à la couche des gonidies qu'il recouvre. Celles-ci renferment chacune deux ou trois grains d'un vert sombre , solides , peu réguliers et faiblement cohérents entre eux. Traités par l'acide sulfurique et l'iode , ces grains deviennent d'un bleu violet ou p lissent , se dissolvent en partie et semblent tout à fait se com-

porter comme des grains de fécule ou de cellulose. Au-dessous du *stratum gonimon*, s'étend la couche médullaire ou fibreuse, plus épaisse que les précédentes et due à l'enchevêtrement de longs tubes cloisonnés et rameux, à parois épaisses et incolores. La face inférieure de cette région moyenne du thalle n'est protégée par aucun épiderme, elle est parcourue par de nombreuses veines ou nervures saillantes anastomosées (1), et émet çà et là des *processus* étroits et rigides, au moyen desquels le Lichen, en s'accroissant, se fixe sur les corps qui le portent; ces nervures et appendices sont composés de filaments semblables ou analogues à ceux de la couche médullaire elle-même. (Voy. pl. VIII, fig. 8.)

Le *Nephroma resupinatum* Ach., que quelques auteurs ne séparent pas génériquement du Lichen précédent, porte une couche épidermique sur ses deux faces; la supérieure, épaisse de 5 à 7 centièmes de millimètre, est formée d'autant de rangs superposés de cellules polyédriques, tellement jointes les unes aux autres, que leurs parois réciproques se confondent; l'inférieure est plus mince et composée d'éléments plus irréguliers. La couche gonimique dépasse à peine en épaisseur l'épiderme supérieur; ses utricules constitutifs ont des parois fort épaisses et ressemblent assez aux gonidies du *Peltigera canina*, dont ils ont toute la transparence, quoique peut-être sous une forme moins bien définie. Six à huit grains solides, qui ont à peine plus de six millièmes de millimètre de diamètre, et dont la teinte foncée imite le vert-de-gris, sont renfermés dans chaque gonidie, à peu près comme les jeunes grains de pollen dans les cellules-mères qui les engendrent. Ces gonidies naissent des filaments du feutre médullaire, filaments rameux, entrelacés, presque solides tant leur canal intérieur est étroit, et d'un diamètre assez uniforme, qui égale environ quatre millièmes de millimètre. La teinture d'iode qui les colore en jaune brun, y fait voir des cloisons très distantes et épaisses; le même liquide communique aussi une teinte brune

(1) Il est question de ces veines, ou vaisseaux, ainsi que M. De Candolle les appelle, dans le mémoire de cet auteur *Sur la nutrition des LICHENS* (*Journ. de phys.*, etc., de Delaméthérie, tom. IV^e [XLVII. — 4798], p. 411).

à l'épiderme du Lichen, et aux gonidies, surtout aux globules verts qui y sont contenus.

Le thalle du *Solorina saccata* Ach. a la même structure que celui des *Peltigera* : il porte à sa face supérieure une couche de grandes cellules globuleuses inégales, et à parois très irrégulières dans leur épaisseur ; ces cellules sont si parfaitement soudées entre elles, qu'elles auraient pu être citées avec avantage par M. de Mirbel, à l'appui de sa dernière manière de concevoir la formation du tissu cellulaire (Voy. A. de Juss., *Elém. de Bot.*, p. 25, et de Mirb., *Nouv. notes sur le Camb.*, dans les *Mém. de l'Acad. des sc.*, tom. XVIII [1842], p. 727.) (1). Immédiatement au dessous de cette sorte de *cortex* transparent et presque incolore, s'étend un tissu très dense de cellules polygonales plus petites et à parois minces et diaphanes ; en ces cellules prennent naissance des grains ovoïdes d'un vert gai, de 4 à 6 millièmes de millimètre de diamètre, et moins solides que ceux qui s'engendrent dans la couche gonimique des *Peltigera* et des *Nephroma*. Ces grains sont, comme ces derniers, libres dans leurs cellules-mères réciproques, et la moindre pression les en fait sortir ; je les ai souvent aussi très bien vus associés ou soudés en un globule trièdre, ainsi qu'il arrive pour les jeunes spores de plusieurs Cryptogames, et les grains de pollen de diverses plantes ; c'est une circonstance qui dénote leur mode de multiplication, et qui n'a point échappé à l'observation de M. Bayrhammer (*Einig. ub. Lich.*, p. 5). Elle justifie également, dans une certaine mesure, ce que cet auteur dit des gonidies, à savoir que ce sont des organes indépendants (*selbständige Organe*), ou sans union intime avec les couches corticale et fibreuse, entre lesquelles ils reposent (*op. cit.*, *ibid.*). Mais évidemment ce dernier caractère n'est pas celui des gonidies les plus ordinaires, si, comme il est juste, on donne ce nom aux cellules mêmes, dans lesquelles se produit la matière verte ; car

(1) M. H. Mohl a parlé, dans son mémoire sur la *matière intercellulaire* des végétaux, de la structure de l'épiderme du *Solorina crocea* Ach., et il en a figuré la coupe horizontale. (Voy. *Ann. des sc. nat.*, 2^e sér., t. VIII [1837], p. 313 ; et Mohl, *Erläut. u. Verth. mein. Ans. v. der Pflanzensubst.*, p. 8, pl. II, fig. 3.)

il est manifeste que ces cellules naissent directement des filaments de la médulle, ou continuent le tissu cortical à l'intérieur du thalle. Et quant à la chlorophylle, elle y est le plus souvent à l'état muqueux et sans forme précise; ce serait, si je ne me trompe, beaucoup plus rarement qu'elle se présenterait telle qu'on la trouve dans les *Peltigera* et leurs alliés (1).

A la suite des Lichens précédents, je puis citer encore comme de beaux exemples de thalles foliacés les *Sticta herbacea* Ach. (*Parmelia læte-virens* α *simplex* Schær., *Lich. helv. exs.*, n° 560), et *S. sylvatica* Ach. Le premier, surtout, acquiert parfois de très grandes dimensions; il possède à sa face supérieure une couche corticale épaisse d'environ 4 centièmes de millimètre, et formée de cellules globuleuses intimement jointes; sous ce rapport, donc, il ressemble beaucoup aux *Peltigera* et *Nephroma* déjà cités. La couche des gonidies est contiguë à la zone corticale et d'un tiers environ moins épaisse; les cellules globuleuses qui la constituent ne dépassent guère 6 millièmes de millimètre en diamètre: elles sont très pressées les unes contre les autres, et la matière verte qui les remplit en partie n'a pas de forme précise. Au dessous des gonidies s'étend la médulle filamenteuse, d'un blanc grisâtre, et qui atteint environ 15 centièmes de millimètre en épaisseur; puis cette zone porte à sa face inférieure un mince épiderme brunâtre, analogue à la couche corticale supérieure du thalle, comme elle plus hygrométrique que le feutre médullaire, et couvert d'appendices fibrilleux ou d'une sorte de duvet, formé de filaments cloisonnés et associés parallèlement entre eux.

Le thalle du *Sticta sylvatica* Ach. offre, comme le précédent, une médulle fibreuse et une région gonimique emprisonnées entre deux épidermes inégaux et brunâtres, mais dont le supérieur est coloré dans presque toute sa masse. Ses gonidies ressemblent

(1) Les cellules gonimiques du *Solorina saccata* Ach. se développent souvent d'une manière exagérée en divers points de son thalle, et forment dans son sein des sortes d'agglomérats épars, très denses, et d'un vert noir: on observe, mais plus rarement, de pareils noyaux gonimiques dans les tissus du *Sticta pulmonacea* Ach. et du *S. herbacea* ejusd. (voy. notre pl. II).

plus à celles des *Peltigera* qu'aux gonidies du Lichen ci-dessus décrit. Ce sont, en effet, des utricules globuleux difformes, de 12 à 20 centièmes de millimètre, très cohérents entre eux, et dont les parois hyalines et épaisses laissent voir dans leur sein quatre à six grains ovoïdes, solides, homogènes, et d'un vert bleu très foncé. Ces grains, qu'on isole aisément, ont de 3 à 7 millièmes de millimètre de diamètre. Le *Sticta sylvatica* possède en outre des *cyphelles*, organes qui manquent habituellement au précédent, et dans lesquels je n'ai pu découvrir que de petites cellules blanches et transparentes, se multipliant par divisions successives (4).

On ne saurait omettre tout à fait, en parlant des Lichens foliacés, les *Gyrophora* et les *Endocarpon*, qui, pour la plupart, présentent parmi eux un genre de thalle très particulier. Observé dans le *Gyrophora pustulata* Ach., ce thalle offre une double enveloppe corticale; le *cortex* supérieur est formé de petites cellules polygonales intimement unies, et sa teinte brune superficielle est voilée par une sorte de poussière furfuracée, dont les éléments cellulaires, très irréguliers, sont inégalement répartis et diversement associés entre eux. La couche corticale de la face inférieure du thalle est environ le double en épaisseur de la précédente, et forme à peu près à elle seule le quart de l'épaisseur totale du Lichen, que l'on peut évaluer à un cinquième de millimètre. Cette partie de la plante est grise, de consistance cornée et très hygrométrique; elle est constituée, comme presque tous les tissus de cette sorte, par des utricules globuleux, à parois extrêmement épaisses, et tellement soudés les uns aux autres, que les contours extérieurs de chacun d'eux sont indistincts. Cette couche cornée porte sur sa face libre une infinité de petites papilles de forme conique ou pyramidale, et qui lui sont continues, c'est-à-dire formées d'un tissu entièrement pareil au sien propre, mais d'une teinte brune très foncée.

(4) « *De usu cyphellarum nil certi novimus,* » écrivait Acharius en 1810 (*Lichenogr. univers.*, p. 42); je ne sache pas qu'on soit aujourd'hui plus instruit à cet égard. (Voy. l'histoire du genre *Sticta* [1822] par Delise, et les observations de M. de Notaris sur les mêmes Lichens, dans le tome XII, encore inédit, des *Memorie della R. Accad. delle sc. di Torino*, sér. II.)

La médulle fibreuse qui tient le milieu du thalle est ici , comme dans le plus grand nombre des Lichens foliacés , un tissu lâche rempli d'air ; au-dessus d'elle , des gonidies sphériques , semblables à celles des *Parmelia* (*Imbricaria*) , forment une couche continue peu épaisse. (Voy. notre pl. V, fig. 8.)

La fronde des *Endocarpon* est surtout remarquable à cause de son homogénéité et de sa densité. Celle de l'*E. miniatum* Ach., qui est lisse et nue sur ses deux faces, acquiert presque un demi-millimètre d'épaisseur ; sa consistance imite un peu celle du liège, et il est facile d'en obtenir des fragments d'une extrême ténuité. La région supérieure de ce thalle est formée de cellules globuleuses polyédriques très cohérentes , dont le diamètre décroît vers la surface de la plante. Dans ces cellules s'engendre de la chlorophylle qui les remplit en partie , et il en résulte une zone gonimique d'un vert pâle , très mal définie, dont les éléments , contrairement à ce qui a lieu d'ordinaire , ne se dissocient pas à la rupture du thalle. Un tissu cellulaire semblable , mais à mailles plus grandes et privé de matière verte, forme la région inférieure du Lichen, tandis que son centre est occupé par des cellules étroitement linéaires, diversement associées, et qui ne laissent entre elles que de très rares lacunes aériennes. Cette sorte de médulle compacte s'observe également dans l'*Endocarpon Hedwigii* Ach., dont toute la masse semble encore plus homogène ou plus uniforme dans ses éléments que la fronde de l'*E. miniatum* Ach. C'est en outre un Lichen remarquable , à cause de la couche transparente cornée et épaisse qui recouvre sa face supérieure et rappelle la cuticule de certaines feuilles coriaces, telles que celles des Protéacées, Cycadées, etc. (voy. notre pl. XII).

On trouve encore une médulle homogène et presque sans lacunes dans le *Pannaria plumbea* Del.; elle y est composée de cellules linéaires cylindriques et flexueuses, soudées en un tissu compacte qui forme presque le tiers de l'épaisseur totale du Lichen. Les gonidies de ce *Pannaria* sont bleuâtres comme celles des *Peltigera*.

Les *Cetraria*, comme M. Fries en fait la remarque (*Lich. europ. ref.*, p. 34), tiennent en quelque façon le milieu entre les

Lichens à thalle ascendant fruticuleux, et ceux dont la fronde foliiforme s'étend horizontalement sur le sol, ou rampe parallèlement au corps qui la porte. Ainsi, tandis que les *Cetraria glauca* Ach., *C. Pinastri* Sommerf. et *C. juniperina* Ach., ont tout le port des Parmélies, les *Cetraria islandica* Ach., *C. aculeata* Fr., *C. nivalis* Ach., et autres semblables, imitent celui des *Cenomyce* fruticuleux. Cependant si le *C. aculeata* est divisé, comme ces derniers, en branches ténues et arrondies, pour former des sortes de petits buissons épineux, les *C. nivalis*, *C. cucullata* Ach. et leurs analogues, tout en ayant le même port, conservent la forme laminaire. En faisant une coupe transversale du thalle jaunâtre, mince et comme cartilagineux du *Cetraria nivalis* Ach., on voit sur ses deux faces un épiderme semblable, épais de 3 à 4 centièmes de millimètre, très uniforme, et composé de cellules polyédriques à parois excessivement épaisses; ce tégument cortical a pour ce motif une consistance cornée, et il paraît devoir sa teinte jaune pâle à une matière résinoïde, composée de grains très fins et dont il serait pénétré dans toute sa masse. Un feutre très lâche de filaments blanchâtres est disposé entre les deux parois épidermiques du Lichen, et l'on en voit naître çà et là, au contact de ces parois, des groupes de gonidies très pâles, c'est-à-dire de cellules sphériques, renfermant plus ou moins de chlorophylle amorphe. Tous les éléments de ce thalle se colorent en jaune brunâtre dans la teinture d'iode.

Les *Cetraria Pinastri* Sommerf. et *C. juniperina* Ach. offrent la même structure que le précédent, mais les filaments médullaires y sont d'un jaune doré très vif, exactement comme dans le *Sticta aurata* Ach. La poussière sorédique de même couleur, qui se développe si fréquemment à la marge du thalle, où l'épiderme se détruit, procède de la médulle, et se compose de glomérules formés en très grande partie par de petits utricules intimement joints; les gonidies, quoi qu'on en ait dit, ne prennent pas plus de part à la génération de cette efflorescence de propagules, que dans les autres sorédies (1).

(1) En général, la poussière sorédique (*soredia* Ach.) des Lichens n'est pas

Sous leur forme cylindroïde, les branches inégales du *Cetraria aculeata* Fr. (1) ont la même organisation que le thalle foliacé de ses congénères. Leur teinte brune appartient seulement à la région la plus extérieure de leur revêtement cortical, dont le tissu corné est très homogène; quant à leur lacune centrale, elle est très imparfaitement remplie par un lacin de filaments blancs.

Aussi bien que les *Cetraria*, les *Cenomyce* sont à certains égards intermédiaires entre les Lichens horizontaux et ceux qui possèdent un thalle dressé. La plupart d'entre eux, en effet, présentent à la fois des expansions laminaires étendues sur le sol et des productions ramiformes, qui en naissent verticalement. C'est ce qu'on peut voir aisément dans les *C. pyxidata*, *bacillaris*, *furcata*,

composée de gonidies libres et nues comme quelques uns semblent l'avoir cru; les grains très inégaux (*coccia* Wallr., *pro parte*) qui la constituent sont le plus souvent des agrégats de gonidies enveloppés d'une couche irrégulière de petites cellules assez analogues à celles de la zone corticale dont elles ont fréquemment la couleur. Telle est, pour citer d'autres exemples que le *Cetraria Pinastri*, la structure des grains dorés dans lesquels se décompose le thalle du *Placodium murorum* DC., lorsqu'il devient le *Lecanora citrina* Ach., et de ceux aussi qu'on observe sur le thalle altéré du *Parmelia parietina* Ach. quand il passe à cet état dont Acharius avait également fait un *Lecanora* (*L. candelaria* Ach. — Moug. et Nestl., *op. cit.*, t. VIII, n° 743). Les propagules du *Borreria tenella* Ach. n'ont pas non plus une organisation différente, et l'on ne voit pas que Cassini, qui en a suivi la végétation après leur séparation de la plante-mère, fût bien fondé à les distinguer des autres sorédies; en tout cas l'analogie qu'il trouvait entre les frondes gorgées de ces propagules et les conceptacles ou apothécies des *Sphaerophoron* est fort contestable. (Voy. H. Cassini, *Opusc. phytol.*, t. II [1826], p. 391.) M. Kærber, auquel on doit une dissertation spéciale sur les gonidies des Lichens, aurait été, à ce qu'il paraît, moins heureux que Cassini; malgré ses nombreux essais, il ne serait point parvenu à voir les globules sorédiques isolés végéter, et reproduire le Lichen dont ils auraient été détachés. Toutefois cet auteur ne doute pas que ces organes ne soient pour les Lichens des agents de multiplication analogues aux bourgeons ou bulbilles des végétaux cotylédons; mais, s'il ne se trompe pas, il ne s'était pas formé une idée très exacte de leur structure la plus ordinaire. (Voy. *Ann. des sc. nat.*, 2^e sér., t. XIV [1840], p. 465, et la *Flora*, t. XXIV [1844], p. 7, 9, 14 et 20.) Les sorédies des *Collema* sont formées de globules juxtaposés qui sont vraiment, quant à leur structure, autant de petits thalles en miniature.

(1) *Cornicularia aculeata* Ach. — Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. II, n° 168.

coccifera, etc., et il est extrêmement probable que l'état primitif de toutes les espèces du genre appartient à la manière d'être des thalles foliacés horizontaux.

Les jeunes frondes du *Cenomyce pyxidata* Ach., quand elles ont à peine 2^{mm} de longueur, sont déjà formées des trois éléments essentiels qui constituent les thalles adultes. A leur face supérieure est une couche épidermique, composée de cellules globuleuses, incolores, très adhérentes entre elles, à parois fort épaisses, et dont le diamètre varie entre 0^{mm},003 et 0,006. Audessous sont disposées des gonidies, utricules sphériques remplis de chlorophylle, qui mesurent en diamètre 0^{mm},0065-0125, et reposent sur un feutre épais de filaments rameux, blancs, très fins, (car la plupart ont moins de 0^{mm},003 en diamètre), et entre lesquels une grande quantité d'air est retenue emprisonnée. Dans la teinture alcoolique d'iode, ces filaments, les cellules épidermiques et surtout la chlorophylle des gonidies se colorent en brun, tandis que la membrane cellulaire des mêmes gonidies prend seule une teinte d'un bleu très foncé.

Les branches rameuses du *Cenomyce rangiferina* Ach. (1), semblable en cela à un grand nombre de ses congénères, ne possèdent point de couche cellulaire épidermique bien caractérisée. Ce sont des tubes creux, entièrement vides et sans diaphragmes intérieurs, constitués par une membrane cartilagineuse, épaisse d'environ 15/100 de millimètre, et dans laquelle on ne distingue, à proprement parler, que deux zones. La zone intérieure, qui forme la partie la plus solide et comme la charpente du thalle, est un tissu corné et blanchâtre, composé de filaments presque simples, parallèles, intimement soudés entre eux par l'intermédiaire, ce semble, d'une gangue muqueuse, et dont le canal interne est entièrement oblitéré. La couche externe, moitié moins épaisse que l'autre, est un feutre lâche et inégal dû à des fibres également solides, mais rameuses, divariquées, et dont le diamètre varie entre 7 et 9 millièmes de millimètre. A ces filaments se mêlent

(1) *Cladonia rangiferina* DC. — Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. I, n° 72.

ça et là des groupes de gonidies, tellement épars et voilés que le Lichen n'en reçoit qu'une coloration verte extrêmement pâle.

Les tiges ligneuses du *Stereocaulon denudatum* Sommerf. sont, au contraire, absolument pleines et exclusivement composées, dans toute leur masse, de longs filaments soudés parallèlement entre eux. Ceux-ci, en raison de l'épaisseur de leurs parois endurcies, n'ont tous qu'un canal intérieur à peine visible; les plus gros, dont le diamètre atteint 10 à 13 millièmes de millimètre, sont disposés à la périphérie des tiges, et ceux que j'ai mesurés vers le centre de celles-ci ne m'ont pas semblé avoir plus de 2 millièmes de millimètre d'épaisseur.

Parmi les Lichens fruticuleux, le *Ramalina scopulorum* Ach. est aussi d'une structure très simple. Ses branches inégales et irrégulières sont entièrement tissues de filaments cylindriques, dont le diamètre assez uniforme ne dépasse guère 1/100 de millimètre. Vers la surface des rameaux, et ça et là, sous une épaisseur très variable, ces filaments sont presque solides, leur canal intérieur est à peine perceptible, et ils sont pressés et appliqués les uns contre les autres, comme le sont fréquemment les fibres libériennes dans l'écorce des plantes cotylédonnées. Plus intérieurs, ces mêmes filaments ont des parois moins épaisses, et, lâchement unis entre eux, ils admettent beaucoup d'air dans leurs interstices. Au-dessus ou en dehors des fibres périphériques solidifiées, on ne voit point habituellement de gonidies, mais une couche, épaisse d'environ 0^{mm},03, d'une matière cornée sans texture appréciable, une sorte d'excrétion endurcie à la surface de la plante et lui tenant lieu de membrane épidermique. Toutes les parties de ce thalle se colorent en jaune brun dans l'eau iodée.

On peut encore mentionner ici les *Evernia* aux rameaux filiformes diversement entrelacés. Dans l'*E. flavicans* Sw., ces rameaux sont autant d'étuis épais de matière cornée, teints en jaune à leur superficie, et dans la structure desquels l'analyse microscopique ne fait découvrir que des filaments cylindriques de 5 à 10 millièmes de millimètre de diamètre, presque solides, et joints entre eux de façon à ne laisser aucun interstice appréciable. A l'intérieur de ces cylindres creux sont d'autres fils

pareils aux premiers, mais désunis et lâchement anastomosés, desquels naissent, au contact du *cortex*, des groupes épars de pâles gonidies qui ne doivent avoir presque aucune part à la coloration générale du Lichen. La teinture d'iode communique subitement une coloration bleue très vive à tout le parenchyme corné du thalle, mais elle jaunit seulement ses fibres centrales dissociées.

L'Evernia vulpina Ach., remarquable par sa belle teinte d'un jaune verdâtre, est, à certains égards, autrement organisé que le précédent. On y distingue d'abord une couche corticale presque solide ou du moins dont la texture cellulaire est fort obscure; c'est une sorte d'enduit de consistance cornée, et tout pénétré d'une matière colorante verte, disséminée en petits grains d'apparence résinoïde et très différente de la chlorophylle. Au-dessous sont lâchement entrelacées des fibres blanches et libres; puis entre elles et l'enveloppe corticale naissent çà et là des gonidies. Mais la partie la plus solide du thalle est constituée par un axe central ou cylindre plein formé de filaments associés comme l'étui corné que nous avons décrit dans *l'Evernia flavicans*. Tous les éléments de ce thalle se teignent en bleu dans une solution aqueuse d'iode; seule la matière colorante verte de l'épiderme y change à peine de couleur.

Pour en finir avec les Lichens fruticuleux, je dirai quelques mots des Usnées qui atteignent parmi eux les plus grandes dimensions.

M. de Notaris a écrit (1) que les Usnées se distinguaient en outre, entre tous les autres Lichens gymnocarpes, par un thalle d'une structure plus complexe; cependant, si je ne me trompe, la plupart des espèces de ce genre diffèrent peu, à cet égard, des Lichens précédents. Les branches cylindriques de *l'Usnea barbata (florida)* Fr., le type du genre, sont revêtues à l'extérieur d'un tissu corné, formé de cellules polyédriques globuleuses, à parois extrêmement épaisses. Sous cette sorte d'épiderme on trouve une couche de filaments blancs, lâchement entrelacés, et

(1) Voy. *Giorn. bot. ital.*, ann. 3, t. II, part. 1, p. 178 (fasc. 9).

qui emprisonnent beaucoup d'air ; c'est à la surface extérieure de cette couche médullaire que sont épars des groupes de gonidies vertes. L'axe très épais de la branche est un cylindre plein, fort dur, et dans la structure duquel il n'entre que des cellules linéaires ou fibreuses, parallèles entre elles, et dont le canal intérieur est très étroit, sinon même tout à fait oblitéré. Chez d'autres espèces du même genre, telles que l'*Usnea flaccida* Hoffm. (1), les éléments fibreux du cylindre central (ou longs fils solides, dont le diamètre varie de 3 à 6 millièmes de millimètre) sont en partie dissociés, et dans leur agencement représentent très bien un cordonnet fait en tissu de coton.

Quant aux *Collema*, dont il me reste à parler, personne ne doute qu'ils ne diffèrent beaucoup des autres Lichens à cause de la structure de leur thalle et de sa nature muqueuse qui les a fait appeler par les auteurs allemands des *Gallertflechten* ou *Lichenes gelatinosi*. La plupart des lichénographes les considèrent aujourd'hui comme les principaux types d'une famille ou tribu spéciale dite des BYSSACÉES (Fries [2]) ou des COLLÉMACÉES (Montagne [3]), et que M. de Flotow, qui l'a particulièrement étudiée en ces derniers temps, tient pour intermédiaire entre les vrais Lichens et les Algues d'eau douce (voy. la *Linnæa*, tom. XXIII [1850], p. 148) (4).

Des diverses espèces de *Collema* qui croissent autour de Paris, les plus communes peut-être, et celles que nous prendrons pour exemples, sont les *C. cheileum* Ach. et *C. jacobæifolium* DC. La fronde du premier est divisée en lobes arrondis et tient au sol par des houppes de rhizines blanches, rameuses, et formées de séries simples de très longues cellules (d'environ 0^{mm},003-004 endiamètre), dont la membrane semble très épaisse.

(1) *Evernia divaricata* Ach. — Fries, *Lich. ref.*, p. 25. — Moug. et Nestl., op. cit., t. VI, n. 545. — Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e éd., t. XI, no 545.

(2) Voy. Fries, *Syst. orb. veget.*, p. 291 ; et *Summ. veget. Scand.*, p. 121.

(3) Voy. d'Orbigny, *Dict. univ. d'hist. nat.*, aux mots BYSSACÉES (t. II, p. 790) et LICHENS (t. VII, p. 351).

(4) « *Plantæ (BYSSACEÆ) hinc PHYCEIS, præsertim infimis, structura vitæque amphibia, illinc LICHENIBUS vitæ interrupta fructificationeque affines.* » Montagne, in Ram. de la Sagra, *Hist. de Cuba, Bot.*, p. 105.

Ce thalle est mince et uniformément vert dans toute son épaisseur ; il se compose de filaments ou tubes rameux et incolores , noyés dans un abondant mucilage (1).

Le *C. jacobæifolium* DC. doit son nom à sa fronde laciniée , qui offre dans sa structure, de plus que le précédent, des grains verts très nombreux et disposés presque tous en longs chapelets ; ces grains, parmi lesquels il en est de plus gros que les autres, sont aussi plongés dans une gangue muqueuse commune , et mêlés à des filaments continus. L'adhérence du lichen au sol est également obtenue à l'aide de nombreux filaments incolores , rameux , presque vides de matières solides , à peine cloisonnés , et dont le diamètre varie entre 0^{mm},003 et 0^{mm},005.

La matière mucilagineuse , qui forme la plus grande part de la masse de ces plantes, n'a point de texture appréciable ; bien qu'elle ne se colore pas très sensiblement , elle devient cependant plus visible quand elle est plongée dans une solution d'iode ; celle-ci teint en jaune brun tous les autres éléments du thalle.

La fronde des mêmes *Collema* a en quelque manière la consistance et l'aspect d'un *Nostoch*, mais elle en diffère dans son organisation intime par la présence des tubes rameux et continus dont il vient d'être parlé ; car ce sont en effet des organes très distincts des filaments moniliformes , qui se trouvent seuls dans la gangue muqueuse des *Nostoch*. Néanmoins on n'est pas surpris que plusieurs auteurs aient confondu ces Algues avec les *Collema* (2), et qu'aujourd'hui encore M. Fries les leur associe dans

(1) Telle serait aussi, suivant M. Kærber, l'organisation du *Collema hæmaleum* Sommerf. (Voy. la *Flora*, t. XXIV [1844], p. 48.)

(2) Cassini regardait les *Nostoch* comme des formes stériles des espèces du genre *Collema* , mais il déclarait prudemment n'être pas complètement satisfait des observations qu'il avaient conduit à cette opinion (voy. le *Journ. de phys.*, etc., de Delaméthérie et de Blainville, t. LXXXIV [1817], p. 395 ; et le *Bull. des sc. par la Soc. philom.*, année 1817, p. 84-82 [5 avril]). Ventenat, au contraire, se demandait si « les Lichens gélatineux ne seraient pas des *Nostoch* qui auraient changé de forme » (*Tabl. du règne vég.*, t. II [an VII], p. 36) ; et termine par cette réflexion un résumé ou extrait de la monographie qu'il dit avoir écrite, en 1793, « sur les plantes lichéneuses, » mais à laquelle il ne paraît pas qu'on ait jamais rien emprunté. Les deux genres *Nostoch* et *Collema* servent,

la première section de ses BYSSACEÆ (1). On justifie ce rapprochement en attribuant aux *Nostoch* une fructification conceptaculaire analogue à celle des Verrucariées ; mais bien que M. Wallroth ait dit, il y a une vingtaine d'années (2), avoir constaté ce mode de fructification dans le *Nostoch commune* Vauch. (*Thrombium Nostoch* Wallr.), aucun autre botaniste, que je sache, n'a depuis renouvelé la même observation.

L'analogie des *Nostoch*, et particulièrement du *Nostoch commune*, avec les *Collema* précédemment nommés, le *C. pulposum* Ach. et autres semblables, résulte tant de la structure que de l'homogénéité de la fronde dans ces diverses plantes. En effet, chez les *Collema*, dont la consistance rappelle celle des *Nostoch*, les deux faces ou les régions épidermiques inférieure et supérieure du thalle, ne se distinguent guère des parties plus profondes que par une condensation particulière des chapelets verts ou des filaments continus incolores, et par une légère teinte brune qu'affecte la gangue muqueuse qui les enveloppe (3). Mais les *Collema lacerum* Ach. (*Leptogii* sp. Fries, Flotow), *C. corniculatum* Hofm. (*Obryzum* Wallr. olim) et autres analogues (4), qui se rapprochent davantage des Lichens foliacés ordinaires par la ténuité et la flexibilité de leur thalle, participent aussi à la structure de ces derniers, quant à la nature de leur épiderme, qui est formé de cellules polyédriques intimement unies ; néanmoins le centre de leur fronde n'est pas autre que dans les *Collema* muqueux.

Les détails dans lesquels nous venons d'entrer montrent que les frondes de la structure la plus simple sont encore assez

disait M. Hornschuch, à unir les Algues d'eau douce aux Lichens (*Nor. act. nat. cur.*, t. X, part. II, p. 536).

(1) Voy. sa *Summ. veg. Scand.*, p. 121. M. de Flotow adopte cette classification (*Linnæa*, t. XXIII, p. 460. — 1850).

(2) Voy. sa *Flora crypt. Germ.*, t. II [1834], p. 295.

(3) « Collemata kein gedoppeltes stratum, od. doch nur beide strata in Verschmelzung zeigen. » Martius in *Flora*, IX [1826], 213.

(4) Voy. l'analyse du *Leptogium marginellum* Mtgn. publiée par M. Montagne, *Hist. de Cuba, Bot. cryptog.*, p. 145, pl. VI, f. 2.

complexes, quant au nombre et à la forme variée de leurs éléments, ce qui enlève beaucoup de valeur à la division proposée, des thalles des Lichens, en thalles homogènes (*homœomerische oder gleichschichtige Thalle* Wallr., Martius, etc.), et en thalles hétérogènes (*ungleichschichtige oder heteromerische Thalle*) (1). Car les *Collema* qui, suivant M. Wallroth, devraient former à eux seuls la première classe, sont loin d'offrir des frondes vraiment homogènes ou similaires, et ne sont point davantage privés absolument, comme le prétendait M. Martius (*loc. sup. cit.*, p. 210), de couche grenue verte ou gonimique (*grüne Kærnerschicht*) ; si, en effet, ainsi que nous l'avons vu, la matière verte est chez quelques uns dissoute dans le mucilage de la fronde, chez un plus grand nombre elle est concentrée en globules, qui pour être réunis en chapelets (2), ou quelquefois dispersés sans ordre apparent dans toute l'épaisseur du thalle, n'en semblent pas moins des organes analogues aux gonidies des autres Lichens (3).

Il résulte en outre des observations contenues dans les pages précédentes, que le plus souvent la surface du thalle possède une couleur propre, qui appartient aux cellules extérieures de la couche corticale ; mais dans ce cas même, à raison de la transparence ordinaire de cette écorce, si elle est humide, la couleur verte ou bleuâtre des gonidies contribue très souvent d'une manière sensible à la teinte générale du Lichen. Aussi M. Eschweiler soutenait-il trop absolument, contre l'opinion commune, que

(1) Voy. Martius dans la *Flora*, t. IX (1826), p. 213, et Wallroth cité par lui.

(2) M. Eschweiler a cru reconnaître dans le *Collema oblique-peltatum* Eschw. que ces chapelets procèdent des filaments tubuleux et continus, à l'intérieur desquels il aurait observé quelques uns des grains verts dont il s'agit, qu'il qualifie de *spores*. (Voy. Eschw., *Icon. selectæ plant. crypt. Bras.*, p. 28, tab. XI, fig. 4-6.) M. Kærber, au contraire, semble penser (voy. la *Flora*, *loc. sup. cit.*, p. 18) que ce sont les chapelets qui engendrent les filaments incolores.

(3) C'est aussi le sentiment qu'a exprimé M. Kærber dans ses remarques sur la multiplication individuelle des Lichens. Suivant cet auteur, les séries moniliformes de grains verts seraient des sortes de sorédies issues d'une gonidie isolée (« *Mutterzelle...*, gonidium in der Periode wo es ein soredium geworden ist. » — Voy. la *Flora*, t. XXIV [1844], p. 42, 43 et 47).

la couche gonimique ne prend point part à la coloration du thalle, laquelle, suivant lui, serait toujours exclusivement due aux utricules superficiels du Lichen. (Voy. Eschw., *loc. sup. cit.*)

À une époque où l'organisation des Lichens était encore très peu connue, MM. Lamarck et De Candolle écrivaient dans leur *Flore française* : « Si l'on frotte un Lichen de manière à déchirer ses cellules, sa substance interne de blanche qu'elle était, devient verte. Ce phénomène, qui est particulier à cette famille, paraît dû, suivant les observations de M. Ramond, à l'extravasation d'un suc propre (1), contenu dans des cellules particulières. » (Ouvr. cité, t. II, p. 231.) Je ne sache pas qu'on ait jamais observé de véritables suc propres dans les Lichens ; celui dont il est ici question n'est évidemment que la chlorophylle contenue dans les gonidies. Cette substance ne semble point en général y différer, de ce qu'elle est habituellement dans les tissus des végétaux phanérogames (2), et l'on conclurait à tort, qu'elle y présente une consistance moins solide de ce que M. Wallroth la qualifie de *lymph vegetabilis viridis* (Conf. Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, t. II, p. 285). M. Bayrhammer la désigne sous le nom de matière gommeuse (*gummiartige Masse*) (3).

II. Développement du thalle.

Considéré dans son mode de développement, le thalle des Lichens offre des faits intéressants à signaler.

Bien que ces végétaux soient privés de racines véritables, que

(1) M. Léman a dit aussi « que le tissu spongieux et blanc des Lichens verdit à l'air, ce qui est dû sans doute à un suc propre décoloré par l'action de l'air ; » et « qu'ils donnent de l'oxygène, lorsque, mis sous l'eau, on les soumet à l'action du soleil. » (Voy. le *Dict. d'hist. nat.*, de Levrault et Le Normant, t. XXVI [1823], p. 259, ^{vo} LICHENS.) Les mêmes remarques ont été consignées à peu près dans les mêmes termes par M. Fée. (Voy. le *Dict. class. d'hist. nat.*, t. IX [1826], p. 369.)

(2) Les doutes que M. Körber exprime à cet égard semblent peu fondés. (Voy. ses *Bemerk. ueb. individ. Fortpfl. der Flecht.*, dans la *Flora*, t. XXIV [1841], p. 8.)

(3) *Einig. ueb. Lich. u. deren Befrucht.*, p. 5.

les appendices inférieurs de leur fronde offrent plutôt le caractère de crampons ou d'organes de sustentation, que celui d'organes de nutrition, et imitent en quelque manière les racines de certaines phanérogames fausses parasites, néanmoins, eu égard aux relations de position de la fronde et des appendices dont il s'agit, et à la direction opposée de leur végétation, on peut comparer l'accroissement des Lichens à celui des végétaux les plus complets, et leur accorder, à certains égards, la double polarité qui caractérise les tiges et les racines (1). De même que, relativement au collet, ces deux parties de l'axe végétal ont un développement centrifuge, et que l'accroissement particulier de chacune d'elles en largeur l'est également, de même la végétation des Lichens est à la fois acrogène et amphigène, expressions qui suffisent à définir l'accroissement d'un être organisé dans les trois dimensions de l'étendue.

Ce double mode de développement ne donne qu'au plus petit nombre des Lichens des thalles caulescents ou fruticuleux (*thalli centripeti* Fr.), c'est-à-dire des tiges ou rameaux cylindriques, comme en possèdent les *Cladonia*, *Stereocaulon*, *Roccella*, *Usnea*, et autres genres; habituellement il n'engendre que des organes minces, laminaires, comparables aux feuilles des plantes supérieures (*thalli centrifugi* Fr.), et dans lesquels, en raison de cela, on ne considère plus guère que le développement amphigène ou en largeur.

Du mode de germination propre aux Lichens, et dont je parlerai bientôt, on tire la conséquence nécessaire, confirmée d'ailleurs par les faits, qu'un Lichen, qui n'est point provenu d'un organe de prolifération, a commencé d'être par son hypothalle, ou mieux par le plexus filamenteux initial (*protothallus*

(1) Il n'est évidemment question ici que d'analogies, et c'est pour avoir pris dans un sens trop absolu les termes appliqués aux plantes supérieures, qu'Acharius écrivait : « *Nullam plantam acaulem esse prædicavit HEDWIG... sed minus certam (hanc opinionem) esse docent omnes LICHENES, quorum thallus receptaculum quoddam universale gongylorum et apotheciorum potius est, trunci v. caulis faciem tantum habens... validiores subsunt rationes (quæ) LICHENES acaules esse potenter (testantur).* » (Ach., *Lichenogr. univ.*, p. 4.)

Meyer *et aliis*), qui a engendré et porté les premiers rudiments du thalle (1). J'ai déjà comparé, comme l'avait fait M. Montagne (2), cet état primordial du Lichen avec le *mycelium* des Champignons (3); il est constitué comme celui-ci par des filaments rameux, articulés, tantôt transparents et incolores, tantôt teints de couleurs plus ou moins foncées.

Chez les Lichens foliacés comme les *Peltidea*, les *Sticta*, les *Parmelia* et autres grands types, les appendices inférieurs du thalle sont bien distincts de la couche médullaire ou de la paroi épidermique, qui peut la recouvrir; au contraire, dans la plupart des Lichens crustacés ou pulvérulents, ces appendices hypothalliens manquent ou se confondent avec les éléments fibreux de la zone médullaire, qui, en ce cas, est habituellement dépourvue d'épiderme, et s'applique intimement à son support. Observe-t-on, par exemple, l'*Urceolaria scruposa* Ach. ou telle autre espèce crustacée analogue, on trouve que les filaments médullaires de son thalle servent à le fixer au corps qui le porte, en même temps, sans doute, qu'ils remplissent d'autres fonctions plus particulièrement essentielles à la vie de la plante. Quand celle-ci végète sur le sable, on peut voir les mêmes filaments s'y enfoncer exactement comme le *mycelium* de divers Champignons (Hyménomycètes) terrestres. Il existe même, comme on sait, beaucoup d'espèces (*ex. gr.* *Lecidea rupestris* Ach., *Verrucaria immersa* Pers., *V. purpurascens* Hoffm., *Lichen exanthematicus* Sm., etc.) qui exercent sur les roches calcaires les plus dures une action telle que leurs apothécies s'y enchâssent

(1) « *Insignis vulgo observatur differentia in individuis e sporidiis et e gonidiis ortis; illa statu hypothallino incipiunt; hæc conglutinando plura gonidia immediate in thallum explicantur...* » (Fries, *Lich. europ. reform.*, p. LVII.) Cet état nématode du Lichen est ce que M. Bayrhammer appelle aussi *prothallus*; « le *prothallus*, dit-il, naît tant des spores parfaites que des spores imparfaites ou *androspores*; il est fugace chez beaucoup de Lichens, c'est-à-dire qu'il se recouvre très vite d'une couche secondaire; chez d'autres, il est plus persistant et prête à plusieurs des bords blancs ou diversement colorés... » (Conf. Bayrhamff., *Einig. ab. Lich.*, p. 4.)

(2) *Hist. de Cuba, BOTANIQ.*, p. 421.

(3) Voyez le journal *l'Institut*, XVIII^e ann. (1850), n^o 849, p. 447.

profondément, tandis que les filaments fragiles et irréguliers de leur thalle se mêlent aux molécules à peine désagrégées de la pierre.

Si le Lichen crustacé se développe sur un sol qu'il ne puisse pénétrer, comme sur un silex, par exemple, alors ses éléments filiformes s'étalent dans toutes les directions autour du point où le thalle a pris naissance; c'est ce que montrent très bien plusieurs des Lichens que nous avons déjà cités, tels que le *Lecidea confervoides* Schær., l'*Urceolaria cinerea* Ach., la plupart des *Verrucaria* silicicoles, le *Parmelia pallescens* Fr., et une foule d'autres espèces. Dans de telles conditions, la rencontre des filaments hypothalliens de deux ou plusieurs thalles voisins détermine la formation de ces lignes faiblement saillantes, qui dessinent si fréquemment sur les rochers, ou l'écorce des arbres, une sorte de tracé géographique au travers des Lichens variés dont leur surface est couverte.

En ces exemples, les filaments hypothalliens se voient presque toujours dans la dépendance immédiate d'un thalle plus ou moins développé, qui semble contemporain de leurs premiers commencements, mais qu'ils ont dû précéder cependant, puisque c'est d'eux que procède le parenchyme utriculaire et gonimique du Lichen, lequel ne prend d'accroissement qu'au fur et à mesure qu'ils en acquièrent eux-mêmes.

Ce développement simultané et centrifuge engendre le plus souvent un thalle circulaire ou disciforme. Ce thalle est simple ou continu, s'il n'a qu'un centre de végétation, comme dans le *Parmelia parietina* Ach., les *Placodium murorum* DC., *Squamaria lentigera* DC. et autres espèces semblables, chez lesquelles le disque central de la fronde en est la région la plus âgée, celle qui se détruit la première, tandis que tous les phénomènes de l'accroissement se passent dans la zone marginale. Mais il est aussi des Lichens, dont le thalle adulte se compose souvent de la réunion de plusieurs petites frondes qui ont eu chacune leur centre particulier de végétation, et pris naissance simultanément sur des points différents d'un même hypothalle; plusieurs des Lichens à fronde tesselée, surtout parmi les *Rhizocarpon* DC.,

et un grand nombre d'autres espèces crustacées reconnaissent une pareille origine.

Chez les Lichens foliacés proprement dits, cette confusion des frondes nées sur un même hypothalle byssoïde ne saurait avoir lieu, car celles-ci n'ont avec lui qu'un point de contact, qui est celui de leur origine; de toutes les autres parts, elles en sont complètement libres et indépendantes, et par suite elles ne peuvent non plus contracter entre elles des soudures ou des anastomoses, capables de tromper l'observateur sur leur véritable nature. On a des exemples faciles à rencontrer de ces sortes de Lichens dans les genres *Peltidea*, *Cenomyce* et autres analogues. L'hypothalle primitif ou *protothallus* de ces Lichens imite entièrement le *mycelium* des Champignons; il rampe indifféremment à la surface de tous les corps, et les couvre d'un voile arachnoïde presque incolore, qui paraît avoir échappé à l'observation de la plupart des lichénographes. Celui du *Peltidea polydactyla* Ach. s'étend parfois jusque sur les tiges et les feuilles des mousses vivantes, et, sous la loupe, on l'en peut détacher sans endommager celles-ci; il s'obtient de la sorte sans mélange de corps étrangers, et l'on constate qu'il sert de base commune à une multitude de jeunes thalles nés de ses filaments constitutifs, et qui semblaient, au premier abord, tout à fait étrangers les uns aux autres.

La même chose a lieu pour les *Cenomyce pyxidata* Ach., *coccifera* Ach. et autres semblables. On sait que les jeunes individus de ces espèces de Lichens forment par leur réunion des sortes de gazons d'un vert pâle, très communs dans les bruyères, les pelouses ombragées des bois, etc.; or il est facile de s'assurer qu'ils naissent tous d'un plexus filamenteux, d'une sorte de rhizome byssoïde, comme celui qui est figuré dans la planche XI ci-jointe. On doit, pour l'observation facile de cet organe, le prendre de préférence sur des pierres dures, desquelles, après quelques lavages faits avec soin, on le détache dans un grand état de pureté; puis à l'aide de la loupe et du microscope, on étudie à sa surface comment les jeunes thalles en procèdent. Çà et là sur ses filaments élémentaires s'engendrent de petites cellules sessiles, sphéroïdes et incolores, qui après s'être multipliées, donnent

naissance à leur tour à des cellules plus grandes, où s'amasse de la chlorophylle. C'est ainsi que s'organisent lentement les premiers rudiments ou plutôt la base pulvinée d'autant de nouveaux thalles; car bientôt après, chacun de ces coussinets verts s'allonge horizontalement sous une forme laminaire, d'abord spatulée, et devient une fronde, qui éloigne sans cesse davantage son sommet du réseau filamenteux, sur lequel elle est implantée, sans jamais contracter avec lui d'autre adhérence. Il arrive même au bout d'un certain temps de végétation, que son union avec le byssus générateur est détruite, en sorte qu'elle devient libre ou n'adhère plus aux corps qui la portent, que par les rares appendices de sa face inférieure. Chez nos *Cenomyce* indigènes, cette fronde acquiert quelquefois, sous une forme rubanée et diversement ramifiée, d'assez grandes dimensions (*ex. gr. C. endivifolia* Ach., *C. alpicornis* Ach., etc.); plus souvent elle reste très petite, et pousse de sa face supérieure des sortes de tiges fistuleuses, cyathiformes ou cylindriques, presque simples ou très ramifiées, suivant les espèces.

Dans les *Peltidea*, les jeunes frondes procèdent du rhizome nématoïde déjà signalé, de la même manière que celles des *Cenomyce*; elles ne lui adhèrent aussi que par leur point d'origine, et leur développement est toujours horizontal ou parallèle au sol, vers lequel elles envoient de leur face inférieure un grand nombre de crampons linéaires. Ces frondes, en outre, gagnent incessamment en largeur, à mesure qu'elles s'allongent, de sorte qu'elles acquièrent la forme plus ou moins régulière d'un triangle isoscèle, ayant pour base un arc de cercle. Le sommet de ce triangle, qui correspond à la base de la fronde, se détruit peu à peu après s'être détaché du byssus générateur; sa base, au contraire, est la zone marginale et terminale du thalle, celle qui s'accroît sans cesse et fructifie. Une pareille fronde représente un secteur de cercle, pris dans le thalle disciforme du *Parmelia parietina* Ach., et reproduit sur une grande échelle le mode de végétation qu'affecte le *prothallium* des Fougères. On retrouve le même genre d'accroissement plus ou moins caractérisé, chez d'autres Lichens foliacés, et en particulier chez plu-

sieurs *Sticta* et *Parmelia* à fronde multipartite, qui rappellent de tout point la végétation de diverses espèces de Jungermannes (v. gr. *J. epiphylla*) et autres Hépatiques (ex. g. *Marchantiæ*). Si, au lieu d'être horizontal, ce mode d'accroissement s'exerce dans le sens vertical, il produit un thalle fruticuleux et cespitifforme, comme est celui des *Evernia*, *Ramalina*, *Cetraria*, etc.; il se confond alors avec le développement propre aux *Cladonia*.

De tout ce qui précède, il suit que les organes de la végétation consistent pour les Lichens de la structure la plus complexe, dans une sorte de rhizome byssoïde indéfini, souvent à peine visible, que l'on peut comparer au *mycelium* des Champignons, ou mieux aux *protonemata* des Mousses, puis dans leur thalle proprement dit, plus ou moins distinct de ce byssus, et plutôt analogue, en général, à la fronde des Algues ou à celle des Hépatiques qu'au même *mycelium* des Champignons, quoi qu'en aient pensé autrefois Cassini et Duchesne. (Voy. le *Bull. des sc.* par la *Soc. Philom.*, ann. 1817, p. 400.) Cette analogie justifie à la fois l'affinité que A.-L. de Jussieu estimait exister entre les Lichens et les Hépatiques (« *Hepaticis analogi sunt Lichenes.* » Juss., *Gen. Plant.*, p. 7), et celle qui unit aussi les Lichens et les Algues, comme le rappelait M. Martius, lorsque comparant ces deux ordres de végétaux, il les disait exactement parallèles dans la série de leurs genres respectifs, de façon que les Lichens seraient des sortes d'Algues aériennes (*Luftalgen*) (1), et les Algues en quelque manière des Lichens aquatiques (*Flechten des Wassers*) (2). (Voy. la *Flora*, ann. 1826, t. IX, p. 213.)

(1) « Un lichen est, à proprement parler, une algue émergée, » a dit M. Montagne, qui donne aussi la qualification d'*Algæ areæ* aux BYSSACÉES. (Voy. *Hist. de Cuba*, BOTANIQ., pag. 405 et 449.)

(2) Suivant M. Hornschuch, le *Parmelia parietina* Ach. et quelques espèces analogues correspondraient aux Algues d'eau douce, tandis que les *Usnea*, *Evernia*, *Roccella*, *Sphærophoron* et autres seraient plus analogues aux Algues marines. (Voy. *Nor. act. Acad. nat. cur.*, t. X, part. II, p. 548 et 549.)

§§ — DES ORGANES DE LA REPRODUCTION.

Micheli reconnaissait parmi les Lichens des individus femelles, pourvus de fleurs nues et stériles (*sporæ recentior.*), portées sur des réceptacles de formes diverses, lesquels reçoivent aujourd'hui les noms de scutelles, lirelles, etc. ; et des individus mâles, qui étaient privés de ces organes. Mais il attribuait aux deux sexes de produire des semences ou propagules, qu'il dit avoir vues se développer sur des pierres et même sur les tiges de certains Lichens : à la description qu'il donne de ces organes, il est impossible de n'y pas reconnaître les éléments pulvérulents des sorédies. (Voy. Mich., *Gen. Plant.*, p. 73.)

Suivant Linné (*Gen. Plant.*, éd. VI [1764], p. 566), la poussière blanchâtre des mêmes sorédies représentait l'organe femelle ou reproducteur proprement dit ; et les apothécies caractérisaient les individus de l'autre sexe. Hedwig, au contraire, tenait les scutelles pour les réceptacles des véritables semences des Lichens, mais attribuait à tort le caractère de la masculinité aux sorédies. (Voy. sa *Theor. gener. et fruct. pl. crypt.*, p. 120 et suiv., pl. XXX et XXXI [ann. 1784].) Lamarck, qui plaçait les Lichens parmi les Algues, sembla adopter le même sentiment que Linné sur leur appareil reproducteur (voy. *Dict. encyclop. méthodiq.*, *Botaniqu.*, t. III [1789], p. 470) ; et au temps de Poiret, après les travaux d'Acharius (1), c'est à peine si les

(1) On doit regretter que, loin de poursuivre ses observations dans la direction qu'Hedwig avait si heureusement su donner aux siennes, même en ce qui regardait les Lichens, Acharius n'ait tiré aucun parti des travaux de son devancier, et semble avoir cherché à les amoindrir par une contradiction qu'il n'appuie pas toujours sur de solides raisons. La *Lichenographia universalis* du botaniste suédois montre suffisamment quelle connaissance imparfaite il avait de l'appareil reproducteur des Lichens. Sous le nom de *gongyli*, cet auteur confond les gonidies, dont il ne mentionne pas la couleur verte, et les spores proprement dites ou leur contenu (*Lich. univ.*, p. 9 et 10). Aussi n'a-t-il bien reconnu la forme de ces dernières que dans un petit nombre de cas. Pour n'en citer qu'une preuve, les figures qu'il publie des spores du *Borreria ciliaris* Ach. (*op. cit.*, tab. IX, fig. 6, B, f, g) sont beaucoup moins exactes que le dessin donné par Hedwig des mêmes corps, vingt-cinq ans auparavant. Aux expressions si bien choisies de

véritables semences des Lichens étaient connues. (Voy. la même *Encycl. méth., Bot., Suppl.*, tom. III [1813], p. 347.)

D'après Hornschuch (1), dont les observations sur la génération et les métamorphoses des végétaux inférieurs ont été publiées en 1821, les Lichens seraient dépourvus d'organes sexuels. Les moins parfaites de ces plantes se multiplient seulement, dit-il, au moyen de gongyles (*Keimkærner*), qui forment de petits amas entre les deux couches de tissu, dont se compose le thalle. D'autres d'une organisation plus complexe possèdent des réceptacles ou fruits particuliers qui sont des apothécies excipuliformes ou de petits tubercules. Ces organes, plus analogues à des sortes de fleurs qu'à des fruits véritables, contiennent soit seulement une poussière reproductrice (*Keimpulver, Conidium*), soit en outre de petites cellules ou spores (*Bläschen oder Zellchen, Sporen, Saamen*), qui sont tantôt géminées, tantôt disposées en séries moniliformes. Ces spores proviennent de la décomposition du Lichen en ses organes élémentaires et correspondent aux segments désunis d'une conferve articulée; les *conidia* représentent plutôt des cellules ordinaires. (*Conf. op. cit.*, p. 544, 549 et 550) (2).

thèques et de spores employées par Hedwig, il substitue les dénominations communes de *cellules* et de *vésicules*, et ne voit même pas de différence essentielle entre les organes désignés de la sorte, car il donne indifféremment aux spores les noms de *vésicules* et de *cellules*, suivant qu'il les croit munies ou privées d'enveloppe particulière (*Lich. univ.*, p. 7). Ailleurs les spores sont appelées des *gongyli* (*op. cit.*, p. 33, 37, 88 et *passim*), mais il applique également cette dénomination tant aux gouttelettes huileuses, ou nucléoles contenus dans les spores (*op. cit.*, p. 52-57 et *passim*), qu'aux gonidies ou cellules constitutives des sorédies (*ibid.*, p. 400, 421 et *passim*). Quant aux raisons qu'il allègue pour démontrer que ces spores ou gongyles ne méritent point le titre de graines, et que les organes qui les renferment ne constituent pas pour les Lichens des fruits dignes de ce nom, attendu qu'on ne saurait dire que les unes et les autres résultent d'une fécondation réelle, analogue à celle qui s'observe chez les plantes phanérogames, ces raisons, dis-je, auraient la même valeur contre les autres végétaux cryptogames auxquels Acharius reconnaissait des graines véritables, puisque même chez ceux-ci, les relations des organes sexuels, ou supposés tels, sont restées, jusqu'à présent, un phénomène fort obscur, sinon tout à fait inexplicable.

(1) Voy. *Nov. act. Acad. nat. eur.*, t. X, part. II, p. 513.

(2) Les divers articles que MM. Léman et Fée ont consacrés aux Lichens, le

Depuis les perfectionnements apportés à la construction des microscopes, il a été possible d'acquérir des notions beaucoup plus exactes sur les organes de la reproduction des Lichens, et aucun lichénographe ne serait aujourd'hui reçu à les négliger à cause de leur petitesse ou de la difficulté de leur étude, ainsi que Dillen (*Hist. Musc.* [1741], p. 56), Bosc (*Nouv. Dict. d'hist. nat.* [Déterville], t. XVII [1817], v° LICHENS) et d'autres auteurs, s'y sont crus jadis autorisés par ces motifs.

Ces organes sont seulement de deux sortes, si l'on veut pour l'instant écarter ceux qui ne sont que des propagules, gonidies ou gemmes de diverses formes que M. Wallroth a particulièrement étudiées. Les uns sont connus sous les noms d'apothécies (*apothecia* Achar., *cymatia* Wallr.), scutelles, orbilles, lirelles, périthèces ou conceptacles (1), etc.; j'ai appelé les autres, en ces derniers temps, du nom de spermogonies (*antheridien* Itzigs., Bayrhoff.).

I. Des apothécies.

La forme, sans contredit, la plus générale qu'affectent chez les Lichens les réceptacles où sont placés les organes femelles de la reproduction, est celle d'un disque ou écusson sessile ou stipité,

premier dans le *Dict. des sc. nat.* (Levrault. — 1823 [t. XXVI. — Art. LICHENS]), et le second dans le *Dict. classiq. d'hist. nat.* (1826), ne font guère que traduire les écrits d'Acharius, et notamment sa *Lichenographia universalis*.

(1) Sprengel distinguait neuf formes principales dans les réceptacles fructifères (*Saamenbehæltnisse*) des Lichens; c'étaient : 1° les *Scutellæ* propres aux *Parmelia*, *Urceolaria*, *Sticta*, etc.; 2° les *Patellulæ* des *Lecidea*; 3° les *Pellæ*, qui ont valu aux *Peltigera* le nom qu'ils portent; 4° les *Orbillæ* (*Usnea*); 5° les *Pilidia* ou *Cephalodia*, qui appartiennent aux *Cladonia*, *Baeomyces* et autres Lichens analogues; 6° les *Tricæ* particulières aux *Gyrophora*; 7° les *Lirellæ* caractéristiques des *Opegrapha*; 8° les *Thalamia* propres aux *Endocarpon*; 9° et enfin les *Tubercula*, qu'offrent les *Verrucaria* et *Tripethelium*. (Spreng., *Anleit. z. Kenntn. der Gewächse*, t. III (1804), p. 332-334.) Acharius (*Meth. Lich.*, p. XII et suiv.) et M. Fée (*Ess. sur les crypt. des éc. off.*, p. XXV) ont encore distingué certaines formes particulières de réceptacles par les noms de *Cupulæ*, *Gyromata*, *Globuli*, *Cistulæ*, etc.; mais le premier de ces auteurs a reconnu postérieurement (voy. sa *Lichenogr. univ.*, p. 5) qu'il y avait avantage à remplacer tous ces termes par la dénomination commune d'apothécie,

plane, convexe (pulviné), ou creusé à la manière d'une coupe peu profonde. On trouve de pareils réceptacles, scutelles ou apothécies, dans les *Lecidea*, *Parmelia*, *Sticta*, *Collema*, *Usnea*, *Cladonia*, etc. ; les réceptacles globuleux et clos, analogues à ceux des Sphéries, appartiennent aux Lichens angiocarpes, tels que les *Endocarpon*, *Pertusaria*, *Verrucaria*, etc. ; ils sont linéaires, sillonnés, simples ou rameux dans les Graphidées, pulvinés et multiples dans les *Chiodecton*, etc., etc.

† *De l'hymenium en général.*

Le tissu hyménial (*speiremadochium* Wallr.; *thalamium*, *lamina prolifera* Ach. et aliis ; *Saamenschicht* Spreng.; *Fruchtschicht* Bayrhoff.), qui revêt le disque de l'apothécie ouverte des *Parmelia* et autres Lichens semblables, repose sur une trame de cellules très fines et d'une structure habituellement moins régulière que celles de la couche épidermique. Cette trame elle-même, qui constitue l'*hypotheorium*, et dans laquelle on pourrait quelquefois distinguer plusieurs régions, procède généralement des filaments de la médulle, ou s'applique immédiatement sur eux ; plus rarement (*ex. c. in Parmelia Acetabulo* Ach., *P. stellari* Wallr., *Physcia fraxinea* DC., etc.), elle a au-dessous d'elle une couche de gonidies. La lame prolifère ou le disque de la scutelle n'admet dans sa composition que des paraphyses et des thèques (*asci* Eschw.) (1) entremêlées, les unes et les autres implantées verticalement, comme dans l'*hymenium* des Champignons thécaphores (2), sur le tissu qui leur a donné naissance. Ces organes varient peu dans leur forme générale, et, sauf quelques exceptions, ils sont intimement soudés les uns aux autres, de façon même qu'ils ne peuvent guère être facilement dissociés pour l'étude qu'au moyen d'agents chimiques (3).

(1) « Mutterzellen die durch freie Zellenbildung mehrere Keimzellen, in bestimmter Zahl, erzeugen. » Nägeli, *Neuern Algensyst.*, p. 168.

(2) Bosc attribue à Palissot de Beauvois d'avoir montré le premier, dans un mémoire lu à l'Académie des Sciences en 1780, que les scutelles des Lichens offraient la structure des Pézizes. (Voy. le *Nouv. Dict. d'hist. nat.*, t. XVII [Déterville, 1817]. v^o LICHENS.)

(3) Suivant M. Bayrhofer (*Einig. ub. Lichen.*), les scutelles auraient une struc-

Dans le *Parmelia parietina* Ach., le tissu hyménial mesure, par son épaisseur, de 6 à 8 centièmes de millimètre. Les paraphyses linéaires-claviformes y sont composées de cinq à six cellules oblongues associées par leurs extrémités ; elles sont simples ou rarement fourchues, et sont colorées en jaune à leur sommet. Les thèques sont obovales, incolores, plus courtes que les paraphyses, larges de 0^{mm},01 à 0^{mm},0125, et renferment huit spores (*speiremata* Wallr., *sporidies* Mntgn. et aliis) ovales ; la membrane dont elles sont faites est épaisse de 0^{mm},0015 environ, ce dont on peut s'assurer en pratiquant une coupe parallèle à la surface de la scutelle. La teinture d'iode employée seule colore en bleu foncé le tissu amorphe sous-hyménial, la membrane des thèques et les paraphyses, à l'exception cependant des cellules terminales de celles-ci qui conservent à peine altérée leur couleur naturelle jaunée.

Si l'on enlève à l'apothécie du *Parmelia aipolia* Ach., Meth., p. 209 (*Imbricaria aipolia* DC.), une lame mince de son hyménium, par une coupe parallèle à sa surface, on obtient ainsi une sorte de dentelle ou de crible dont les mailles sont fort inégales (voy. pl. I) ; les plus grandes, qui ont 0^{mm},01 à 0^{mm},013 en diamètre, correspondent à la cavité des thèques : elles sont largement ouvertes ou affaissées sur elles-mêmes ; les plus petites ouvertures

ture plus complexe que je ne semble ici le supposer. Cet auteur distingue, en effet, dans ces organes, indépendamment du réceptacle commun (*Gehæuss*) qui leur est fourni par le thalle ou sa couche corticale, 1° un réceptacle plus intérieur (*Spermatheka*), et un corps celluleux (*Schlauchboden*) dont la réunion compose ce que j'ai nommé la région de l'*hypothecium* ; 2° des *prosplyphes femelles* (*weibliche Prophyen*) et des *paraphyses* ; 3° enfin des thèques avec ou sans sac interne (*Sporensack*). J'avoue qu'il m'a été impossible de reconnaître deux sortes d'organes parmi les paraphyses qui sont mêlées aux thèques, et je crains que les distinctions établies par M. Bayrhafer ne reposent sur des observations incomplètes ou fautives. De même il ne me paraît aucunement nécessaire de partager l'*hypothecium*, comme M. Eschweiler l'a fait aussi quelquefois, en deux ou plusieurs régions particulières qui recevraient des noms spéciaux : ce serait le supposer beaucoup plus hétérogène qu'il ne l'est habituellement ; et, d'autre part, il y aurait trop souvent impossibilité à fixer des limites précises aux zones diverses qu'on y voudrait voir.

donnent le diamètre fort étroit du canal intérieur des paraphyses. Il est assez difficile d'apercevoir la limite externe des membranes qui constituent, soit les cellules des paraphyses, soit les thèques elles-mêmes. La matière qui réunit ces organes a été regardée comme une excrétion intercellulaire (1); mais elle n'est peut-être, en quelques cas, que le résultat de l'épaississement de leurs parois extérieures, dont elle ne se distingue par aucun caractère particulier. Plongé, en effet, dans l'eau iodée, le fragment que nous examinons se colore sur-le-champ, et d'une manière uniforme, en bleu très vif. Si c'est une coupe verticale de la scutelle qui est soumise à l'action du même agent chimique, l'*hypothecium* se colore aussi en bleu et conserve cette teinte pendant plusieurs jours, ainsi que le sommet des thèques, tandis que les autres régions du parenchyme hyménial qui avaient bleui se décolorent plus rapidement. L'acide sulfurique employé après l'iode convertit le tissu prolifère en une gelée bleue, et le dissout entièrement peu à peu; mais il ne fait point passer au bleu les parties du Lichen que l'iode avait seulement teintées en jaune ou en brun.

L'étude des apothécies du *Peltigera horizontalis* Hoffm. présente à peu près les mêmes faits à observer. Les paraphyses, à cause de l'abondante matière agglutinante dans laquelle elles sont plongées, n'ont point, quand on parvient à les isoler, des contours nets et précis; cependant on y reconnaît la présence de quelques cloisons à peine visibles. Toutes sont très fines, longues de 0^{mm},08 à 0^{mm},1, épaissies et colorées en brun au sommet, où leur diamètre égale environ 0^{mm},005; leur transparence est parfaite, et elles renferment une matière plastique que l'iode teint en jaune brun, tandis que leur membrane prend sous l'influence de cet

(1) M. Hugo Mohl l'a désignée autrefois sous le nom de matière gélatineuse (*gelatinose Masse*), dans son travail sur l'appareil reproducteur des plantes cryptogames (voy. la *Flora*, t. XVI [1833], p. 53), et plus récemment par celui de *substantia intercellularis*, dans une dissertation spéciale à ce sujet (*Erläuterung u. Vertheidig. meiner Ansicht v. der Struct. der Pflanzensubst.* [1836], p. 7, pl. II, fig. 3 et 4). On trouve une matière semblable en apparence, mais qui n'est pas colorable en bleu par l'iode, dans plusieurs espèces de Champignons, et en particulier dans les *Bulgaria*, *Tremella*, etc.; toutefois elle est bien moins abondante dans les végétaux de cet ordre que dans les Algues.

agent une belle couleur bleue. Les thèques sont sensiblement plus courtes que les paraphyses, et ne dépassent guère 0^{mm},01 en largeur; dans la solution d'iode elles bleuissent plus rapidement que les paraphyses, et leur sommet surtout se colore d'une teinte très foncée, ce qui peut être dû à l'épaisseur plus grande que possède en ce point leur membrane constitutive. A l'extrémité supérieure de leur cavité, l'iode colore en bleu presque noir un point déterminé, qui correspond au lieu de la débiscence ou de la déchirure de la thèque lorsqu'elle émet les spores; car après cette débiscence, il ne reste plus du point en question qu'une trace plus ou moins effacée ou détruite. (Voy. pl. VIII.)

Dans le *Peltigera horizontalis*, aussi bien que dans le *Parmelia parietina*, le tissu sur lequel repose la lame proligère, c'est-à-dire l'hypothèque, procède immédiatement du feutre médullaire, et il est formé de petites cellules très irrégulières. La jeune apothécie du *Peltigera horizontalis* est recouverte par un voile brun, qui n'est autre chose que la couche épidermique du thalle étendue au-dessus du disque hyménial (voy. pl. VIII, fig. 8) (1). Celui-ci représente d'abord une sorte de gangue muqueuse incolore que l'iode teint en jaune; sa coupe horizontale y fait voir une multitude de petits trous qui sont les cavités d'autant de paraphyses linéaires à peine susceptibles d'être distinguées les unes des autres; les thèques n'apparaissent que plus tard au milieu d'elles.

Les éléments de l'*hymenium* du *Peltigera aptosa* Hoffm. se teignent en bleu dans la solution d'iode, à l'exception des spores, ainsi que cela a lieu pour les autres espèces du même genre, et celle en particulier dont il vient d'être parlé.

Si l'on soumet l'apothécie du *Collema jacobaeæfolium* DC. au même examen que les précédents Lichens, on découvre aussi que les paraphyses y sont linéaires (sous un diamètre d'environ

(1) Ce voile existe aussi avec les mêmes caractères dans les *Solorina*, ainsi que M. Montagne l'a reconnu (voy. *Ann. des sc. nat.*, 2^e sér., t. XVI, p. 84). M. Bayrhafer (*Ub. Lichen.*, page dernière, fig. 6) suppose à tort qu'il est formé dans le *Peltigera polydactyla* Hoffm. par le tissu filamenteux de la couche médullaire (*Faserschicht* Bayrhoft.).

0^{mm},002), très renflées et colorées en brun au sommet, qu'elles adhèrent fortement les unes aux autres dans leur partie supérieure, enfin qu'elles ne sont point ordinairement colorées en bleu, mais en jaune pâle par l'iode, même après une immersion, prolongée plusieurs jours, dans une teinture aiguillée d'acide sulfurique. Ses thèques, dans les mêmes circonstances, deviennent au contraire d'un très beau bleu, surtout vers le sommet : ces organes, plus courts que les paraphyses, ont une longueur de 0^{mm},11 environ, sur 0^{mm},016 à 0^{mm},02 de diamètre. (Voy. pl. VI, fig. 2.)

On peut répéter les mêmes observations sur le *Collema pulposum* Ach., dont l'appareil reproducteur diffère peu de celui du *Collema jacobæfolium* DC. (Voy. pl. VII, fig. 3.)

Les scutelles du *Collema lacerum* Ach.; DC. (Moug. et Nestl., *Crypt. V.-Rh.*, n° 1061), qui peut être pris pour type du genre *Leptogium* Fr., sont longtemps presque urcéolées (1), et la lame prolifère y repose sur un hypothèque formé de cellules polyédriques très distinctes. Les spores qui sont au nombre de 6 à 8 dans chaque thèque sont ellipsoïdes, acuminées ou simplement aiguës aux deux bouts, et renferment plusieurs rangées transversales de *nucleus*, que séparent des cloisons peu distinctes, et dont la symétrie n'est pas constante. Chaque spore mesure environ 0^{mm},035 en longueur et 0^{mm},01 en épaisseur. (Voy. pl. VI, fig. 10-12.)

Quant au *Collema corniculatum* Hoffm. (2), duquel De Candolle écrivait, en 1815, que ses fructifications étaient encore inconnues (3), son appareil reproducteur est resté jusqu'à présent, si je ne me trompe, très problématique, du moins relativement à sa structure intime. M. Schærer attribue à cette espèce des apothécies patelliformes, assez grandes, superficielles et de couleur brune (voy. Schær., *Enum. crit. Lich. europ.* [1850], p. 249) (4);

(1) M. de Flotow les qualifie à la fois de *biatorines* et d'*imparfaites* (in *Linnæa*, t. XXIII [1850], p. 449). Je ne vois point dans leur forme et leur structure ce qui peut légitimer cette double épithète.

(2) Moug. et Nestl., *Stirp. Voy.-Rh.*, t. XI, n° 4058 (sub titulo *Collematis palmati* Ach.).

(3) Voy. *Fl. franç.*, t. II (3^e édit.), p. 384.

(4) J.-J. Bernhardt, auquel on doit une *Illustratio Lichenum gelatinosorum*,

tandis que le docteur Wallroth avait dit qu'elle possédait des apothécies incluses dans son thalle et comparables à celles des *Endocarpon* (voy. Wallr., *Naturgesch. der Flecht.*, I [1825], p. 253, et *Fl. crypt. Germ.*, t. II [1831], p. 296). M. de Flotow, faisant, l'an passé, la revue des *Collema*, tient pour vraisemblable que le même Lichen offre à la fois des scutelles et des apothécies closes et imparfaites analogues à celles des *Thrombium* Wallr. (1); c'est pourquoi il pense qu'il pourrait bien appartenir au genre *Leptogium* (voy. la *Linnaea*, t. XXIII [1850], p. 184).

Au milieu de cette divergence d'opinions, la vérité est plutôt du côté de M. Wallroth; cet auteur était certainement fondé à faire du *Collema corniculatum* Hoffm. le type d'un genre particulier, car ce Lichen est réellement angiocarpe. Ses apothécies figurent de petits tubercules perforés au sommet, et groupés en grand nombre vers la partie inférieure des segments principaux de sa fronde. La coupe de ces organes y montre des thèques et des paraphyses disposées comme chez les *Endocarpon*; les spores, au nombre de six à huit dans chaque thèque, sont ovoïdes et assez longuement acuminées aux deux extrémités : leur longueur totale

dit à propos du *Lichen palmatus* Huds. (*Collema corniculatum* Hoffm.) : « *Scutellas HUDSON et SWARTZ observarunt (ille fulvas, hic rufas), in Germania frustra ad huc quæsitæ.* » (Voy. Schrad., *Journ. sur die Bot.*, t. I [1799], p. 23.) Acharius déclare aussi (*Lich. univ.*, p. 643) n'avoir pas vu les scutelles du même Lichen (*Collema palmatum* Ach.).

(1) C'est dans ce genre *Thrombium* que M. Wallroth a rangé en dernier lieu le *Collema corniculatum* Hoffm., dont il avait fait précédemment le type du genre *Obryzum* (voy. sa *Naturgesch. der Flecht.*, I, 254). Il parle en ces termes des apothécies de ce Lichen : « *Cymatiis exiguis sparsis fuscis immersis... dein poro pertusis, prominulis.* — *Cymatia Endocarpi Weberi fructificationibus junioribus nondum ostiolo hiantibus satis similia, ita persistere nec in scutellas inverti videntur.* » (Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, t. II, p. 296.) M. Fries fait du même Lichen une espèce de *Nostoch*, genre auquel il attribue une fructification angiocarpe, puisqu'il la compare à celle des *Pyrenotheca* (voy. sa *Summa veg. Scand.*, p. 422). En ce point donc, le célèbre professeur d'Upsal suit l'opinion du docteur Wallroth qui, dans son genre *Thrombium*, associe le *Nostoch commune* Vauch. au *Collema corniculatum* Hoffm., et rend ainsi ces Lichens congénères de plusieurs d'entre les *Pyrenotheca* de M. Fries. (Voy. Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, t. II, p. 237-297.)

est d'environ $0^{\text{mm}},0195$, et leur diamètre au milieu de $0^{\text{mm}},0065$. (Voy. pl. VI, fig. 45-48.)

Contrairement à ce que nous avons observé jusqu'à présent, la lame prolifère de l'*Urceolaria scruposa* Ach., plongée dans la teinture d'iode, même aiguisée d'acide, n'y acquiert qu'une coloration jaune plus ou moins foncée, qui affecte surtout les paraphyses et le contenu des thèques; ni celles-ci, ni la matière intercellulaire abondante qui les enveloppe et joint les paraphyses entre elles, ne manifestent de nuances bleues. On peut aussi faire la même remarque à propos des scutelles de l'*Arthonia galactites* Duf., qui offrent en outre cette particularité qu'elles se détachent naturellement du Lichen après avoir mûri leurs spores (1), en laissant à la place qu'elles occupaient des taches lenticulaires où l'on ne trouve plus que quelques filaments hypothalliens incolores.

L'apothécie close des *Pertusaria communis* DC. et *P. Wulfenii* DC. renferme de grandes thèques remarquables par l'épaisseur de leur membrane constitutive, et qui sont jointes à des paraphyses linéaires d'une extrême longueur. Ces organes sont tous plongés dans une sorte de gelée incolore que l'eau distend extrêmement, et ne sont point pressés les uns contre les autres comme dans les espèces précédemment analysées; soumis à l'action de la teinture aqueuse d'iode, ils se teignent sur-le-champ en bleu très vif, mais la gangue muqueuse qui les enveloppe reste incolore (2).

(1) C'est sans doute un phénomène de cette nature que M. Montagne a observé dans le *Biatora Peziza* Mntgn., décrit dans ce recueil, t. XI (3^e série), p. 58-59.

Les spores de l'*Arthonia galactites* Duf., qui sont ovoïdes et biloculaires, mesurent $0^{\text{mm}},043$ en un sens et $0^{\text{mm}},0065$ dans l'autre; ses thèques obovales ont environ $0^{\text{mm}},06$ de hauteur.

(2) On pourrait citer d'autres Lichens angiocarpes où le mucilage contenu dans les apothécies ne manifeste aucune sensibilité à l'action colorante de l'iode; le *Verrucaria gemmata* Ach. serait de ce nombre. Il est au contraire des espèces, telles que le *Verrucaria immersa* Hoffm. et l'*Endocarpon tephroides* Ach., chez lesquelles le même mucilage prend sur-le-champ dans l'eau iodée une très belle teinte bleue, exactement comme les thèques et les paraphyses entre lesquelles il est épanché.

C'est aussi le lieu de dire quelques mots de deux Lichens que plusieurs auteurs ont rangés parmi les *Endocarpon*, à cause des analogies qu'ils présentent avec quelques uns d'entre eux : je veux parler des *Endocarpon sinopicum* Wahlenb. (Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, I, 316) et *E. smaragdulum* ejusd. (*Parmelia cervina*, var. *discreta* Fries, *Lich. ref.*, p. 127 ; *P. squamulosa* Ach., *Meth.*, 181 ; Wallr., ouvr. cité, p. 474).

Le premier rappelle à certains égards l'*E. hepaticum* Ach. ; son thalle se compose d'un grand nombre de petites plaques arrondies juxtaposées, et remarquables par la teinte rouge de brique que possède leur couche cellulaire superficielle. L'œil armé de la loupe y découvre çà et là des points brunâtres, déprimés si la plante est sèche, mais qui cessent de l'être au même degré si on l'humecte. Ils sont pour la plupart les ostioles, ou la face supérieure rétrécie d'autant d'apothécies urcéolées plongées dans la substance du Lichen, à la manière de celles des *Endocarpon*. Les thèques et les paraphyses que renferment ces organes naissent presque tous de la partie inférieure de leur cavité. Les paraphyses sont d'une ténuité capillaire, dressées, longues d'environ 16/100 de millimètre, presque simples, inarticulées, et plongées dans une abondante matière agglutinante ; les plus centrales sont, en outre, soudées entre elles d'une manière particulière à leur sommet qui atteint celui de l'apothécie, et colorées dans ce point en brun rougeâtre. Au milieu de ces paraphyses se voient des spores obovales, longs de 8 à 11/100 de millimètre, sur une épaisseur qui ne dépasse guère 15/1000 de millimètre. Leur membrane élémentaire conserve longtemps une épaisseur considérable, surtout au sommet ; mais elle finit ordinairement par s'atténuer beaucoup, souvent même au point de sembler disparaître, et laisser à nu la tunique immédiate de la masse fructifère. Celle-ci d'abord demi-solide, d'un jaune verdâtre, presque homogène et transparente, finit par se transformer en un nombre incalculable de très petites spores ovales, qui ne dépassent pas 0^{mm},0035 dans leur plus grand diamètre, et s'agitent dans l'eau du mouvement brownien, lorsqu'on a détruit par le froissement leur cohésion naturelle. Chaque thèque est en-

tièrement remplie de ces corpuscules, auxquels la teinture d'iode communique une couleur foncée de brun jaunâtre; la membrane du sporange, quand elle est distincte de son contenu, n'est point colorée en bleu par cet agent chimique, qui ne communique cette teinte qu'à l'hypothèque, aux paraphyses, et surtout, semble-t-il, à la matière anhyste interposée entre elles.

L'occlusion de l'apothécie est évidemment moins parfaite dans cet *Endocarpon sinopicum* que dans les espèces plus typiques, telles que les *E. miniatum* Ach. et *E. fluviatile* DC., chez lesquels les paraphyses restent toutes incluses et incolores; à cet égard, le Lichen dont il s'agit serait intermédiaire entre les *Per-tusaria* et les *Endocarpon*.

Sous le même rapport de la structure et de la position de ses apothécies, l'*Endocarpon smaragdulum* Wahlenb. est aussi très digne de fixer l'attention. Ce Lichen est regardé, par quelques auteurs, comme un état du précédent(1); cependant, d'après les échantillons que j'en ai pu examiner, il en différerait assez notablement. Les petites squames polygonales-arrondies, dont se compose son thalle, n'excèdent guère, ce semble, 1 millimètre de diamètre; elles naissent, libres entre elles, d'une sorte d'hypothalle ou de couche médullaire épaissie, ordinairement plus ou moins cachée dans les anfractuosités ou les fissures des rochers; et de leur rapprochement résultent des séries linéaires, qui sont d'une couleur brun olivâtre. Si la plante est sèche, les squamules fertiles offrent de larges et profondes dépressions cupuliformes qui imitent tout à fait, sous de moindres dimensions, les excavations scutigères des *Solorina*; mais ces petites cupules disparaissent presque entièrement, et la squamule devient plane ou même légèrement convexe, quand on l'humecte. A la place de chaque dépression se voit une tache circulaire mal définie par sa teinte trop peu différente de celle propre au reste du thalle; cette tache ne fait, d'ailleurs, aucune saillie, et ne possède aucun bord appréciable. Cependant elle n'est autre chose que le disque nu d'une apothécie dont les éléments sont entièrement plongés

(1) Conf. Scherer, *Enum. crit. Lich.*, p. 55, sub titulo *Lecanoræ cer-vinæ* Sch.

dans la substance du lichen ; l'*hymenium* y forme une couche épaisse d'environ $12/100$ de millimètre, et il est composé tant par des paraphyses linéaires, toutes soudées et colorées en brun foncé à leur sommet, que par des thèques semblables à celles de l'*Endocarpon smaragdulum*, et contenant chacune, comme elles, une innombrable quantité de spores. Celles-ci sont étroitement oblongues, obtuses aux deux bouts, et ne dépassent pas $0^{\text{mm}},0032$ dans leur plus grande dimension.

De tous les Lichens angiocarpes, les *Verrucaria* sont ceux dont les apothécies ressemblent le plus aux périthèces des Champignons Hypoxylés, c'est-à-dire des *Sphæria*, *Dothidea* et autres genres analogues. La paroi de ces organes globuleux est formée de cellules polyédriques noirâtres, et leur pertuis terminal est primitivement fermé par une mince membrane brune, en manière de tympan ; cette ouverture, dans le *Verrucaria muralis* Ach., a environ $0^{\text{mm}},04$ de diamètre. L'*hymenium* qui tapisse intérieurement ces conceptacles n'admet non plus dans sa composition que des paraphyses et des sporanges obovales, plus courts. Les thèques du *Verrucaria atomaria* DC. ont en longueur 6 à $8/100$ de millimètre, et 13 à $16/1000$ de millimètre en largeur au sommet. Quand elles sont jeunes, elles sont presque solides, ou leur cavité est fort étroite ; mais au fur et à mesure qu'elles grandissent, la matière plastique s'engendre plus abondante dans leur sein, et leur membrane élémentaire perd incessamment de son épaisseur. Cependant elles renferment déjà des spores que toute leur moitié supérieure est encore parfois comme solide, ou parcourue seulement dans son milieu par un canal linéaire. Ces organes, soumis à l'action de l'iode, se colorent en bleu pâle mêlé de jaunâtre.

†† Des paraphyses et des thèques.

MM. Fries (*Lich. ref.*, p. LXIV) et Montagne (1) ont considéré les paraphyses des Lichens comme n'étant le plus souvent

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, 2^e sér., t. XV (1841), p. 450 (*Sphærophoron*) ; l'*Hist. de Cuba*, Bot., p. 123 ; et l'art. LICHEN du *Dict. univ. d'hist. nat.* de

que des sporanges stériles ou abortifs ; M. Buhse (1), au contraire, n'accorde pas qu'on les puisse attribuer à un avortement normal et régulier des thèques, quelle que soit d'ailleurs leur nature véritable sur laquelle il ne s'explique pas. M. Schleiden (2) et M. Meisner ont aussi depuis partagé ce sentiment (3). Quant à leur structure, ce dernier auteur refuse à M. Buhse qu'elles soient souvent cloisonnées et rameuses ; cependant il m'est presque toujours arrivé, quand j'ai tenu à constater, d'une manière précise, l'organisation de ces filaments, de découvrir qu'ils étaient réellement formés de plusieurs cellules, dont les supérieures seules étaient courtes et colorées ; mais il convient, pour acquérir sûrement cette connaissance, d'employer quelque acide qui désagrège les éléments cohérents de la lame proligère. Cette structure articulée des paraphyses est peu favorable à l'opinion sus-énoncée de MM. Fries et Montagne.

M. Meisner oppose à la même opinion une autre raison tirée de ce que les paraphyses seraient formées d'une seule membrane, tandis que les sporanges, ceux mêmes qui demeurent stériles, posséderaient un double tégument. Je ne sais jusqu'à quel point cette distinction est fondée. Les cellules constitutives des paraphyses sont probablement, aussi bien que les thèques, composées d'une membrane primaire ou intérieure (4), récipient

M. d'Orbigny, t. VII, p. 344, col. 2. Les paraphyses du *Paulia pullata* F. sont de même pour M. Fée des thèques stériles (voy. la *Linnaea*, t. X, p. 472, pl. IV). M. Léveillé a dit aussi des paraphyses des Helvelloidées qu'elles paraissent être des thèques stériles ; qu'on « peut les comparer aux cystides, auxquelles elles ressemblent... par la diaphanéité et la vacuité apparente. » (Voy. *Ann. des sc. nat.*, 2^e sér., t. VIII [décemb. 1837], p. 331.)

(1) Voy. le *Bull. de la Soc. imp. des natur. de Moscou*, t. XIX (1846), 2^e part., p. 325.

(2) Voy. ses *Grundz. der wiss. Bot.*, t. II, p. 47 (3^e édit., 1850).

(3) M. Mohl a donné aux paraphyses du *Borreria ciliaris* Ach. le nom de *Faserzellen* (*faserige Zellen*), expression plus souvent employée par les auteurs allemands pour désigner les filaments de la couche médullaire du thalle. (Voy. Mohl, dans la *Flora*, t. XVI [1833], p. 78, pl. II, fig. 15 b ; ses *Vermischte Schriften*, p. 83, pl. III, fig. 15 b ; et son mémoire intitulé : *Erleuter. u. Verth. m. Ans. v. der Pflanzensubst.*, p. 8, pl. II, fig. 4.)

(4) Cette membrane ou cellule interne correspond à l'*utricule primordiale* des

immédiat de matière plastique, et d'une enveloppe externe ou secondaire de nature amyloïde. Seulement dans les paraphyses, cette dernière est souvent très mince (1), et se confond avec la membrane interne; au lieu que dans les thèques elle est extrêmement épaisse, surtout dans leur jeune âge. M. Meisner s'explique autrement l'aspect des jeunes sporanges; ce que j'y considère comme l'épaisseur de la cellule externe n'est, suivant lui, qu'un liquide mucilagineux et transparent interposé entre elle et le sac intérieur. Mais l'homogénéité de toute la couche transparente qui enveloppe l'utricule primordial (à peine distinct de la matière muco-granuleuse qu'il renferme), la solidité de cette couche, et sa coloration uniforme en bleu par la teinture d'iode (2), ne me semblent pas permettre d'y distinguer, autrement que par la pensée, deux choses différentes, à savoir un sac et son contenu. L'amin-cissement graduel de cette membrane externe du sporange, à mesure que les spores grossissent, n'a point échappé à M. Meisner, et il l'attribue naturellement à la résorption successive du liquide qu'il suppose exister entre les deux sacs constitutifs de la thèque,

cellules ordinaires, et comme lui se teint en jaune dans l'eau iodée, de la même manière que la matière organisable qui s'amasse en sa cavité. La présence de cet *endosac* (ενδοσακος; *Endosack* Bayrh.) dans les thèques n'est pas toujours facile à constater, mais quelquefois il s'isole sans peine du tégument épais dont il est recouvert. En ce cas il conserve habituellement son intégrité, et demeure soudé aux spores ou au *protoplasma* qu'il renferme. Les spores ainsi réunies composent ce que M. Fée a appelé des *glomeruli* (voy. ses *Mém. lichénogr.*, dans les *Nov. Act. Acad. Nat. cur.*, t. XVIII, suppl. I [4844]). Souvent en analysant les périthèces du *Verrucaria immersa* Hoffm., j'ai de la sorte expulsé hors des thèques (qui se brisaient vers le sommet) l'*endosac* entier, et intimement uni à son contenu; l'iode qui teint en beau bleu l'enveloppe vide du sporange, et en jaune brun le *glomerulus* qui en sort, ajoute à l'évidence du phénomène.

(1) Elle a aussi fréquemment une épaisseur notable, et qu'on peut rendre encore plus appréciable en faisant usage de l'acide sulfurique, comme nous l'avons constaté chez divers Lichens, et en particulier dans les *Peltigera* et les *Collema* (voy. pl. VIII, fig. 5).

(2) Habituellement les thèques ne prennent pas une part appréciable à la coloration plus ou moins foncée qui affecte la partie supérieure des paraphyses: cependant en certains cas, dont le *Lecidea Morio* Duf. est un exemple, leur sommet est coloré de la même manière que le disque hyménial.

de sorte qu'à l'époque de la maturité des corps reproducteurs ces deux sacs deviendraient contigus (1).

M. Buhse regarde aussi bien que nous la membrane externe du sporange comme susceptible d'acquérir beaucoup d'épaisseur, surtout vers son sommet, avant la naissance des spores ; c'est un fait que nous avons également constaté chez plusieurs Champignons, et, en particulier, dans les *Hysterium*. On ne saurait méconnaître l'analogie que l'atténuation successive de cette membrane présente avec celle des cellules-mères des grains polliniques. D'abord fort épaisses dans leurs parois constitutives, et même presque solides, à la manière des jeunes thèques des Lichens et des Champignons que nous citions tout à l'heure, ces cellules, comme on sait, cèdent peu à peu leur substance aux utricules polliniques qu'elles engendrent, et finissent même le plus souvent par s'annihiler ou se détruire tout à fait, ce qui a pareillement lieu pour les sporanges de quelques Lichens et de certaines espèces de Champignons, surtout parmi les Pyrénomycètes.

Eu égard à leurs rapports avec les tissus ambiants, les sporanges des Lichens ou des Champignons et les cellules-mères du pollen diffèrent davantage. Ces dernières, associées entre elles de manière à former un tissu continu, représentent mieux le parenchyme dans lequel prennent naissance les spores des cryptogames folliigères. Les thèques des Lichens et des Champignons sont, au contraire, des organes terminaux libres entre eux (sauf de très rares exceptions, dont le *Genabea*, parmi les Champignons (2), est un exemple), et ne tiennent que par un point très circonscrit de leur surface à la cellule qui les a produites. Il est plus facile de vérifier le fait, d'isoler la thèque et son support, dans les Sphériacées que dans les Lichens, en raison de l'extrême cohérence des petites cellules de l'hypothèque chez ces derniers ; pour arriver à cet égard à une analyse satisfaisante des apothécies, il faut ordinairement s'aider de l'action dissolvante des acides, et l'on reconnaît alors, comme M. Buhse, que M. Mohl ne

(1) Voy. Meisner in Mohl et Schlecht., *Bot. Zeit.*, VI (1848), 88.

(2) Voy. nos *Fungi hypogæi*, p. 428, tab. XVI, fig. 44.

s'était pas rendu parfaitement compte des rapports des thèques avec le tissu qui les porte (1).

L'analyse anatomique que nous avons exposée dans les pages précédentes, tant des diverses régions du thalle que des éléments variés des apothécies, suffit à montrer ce qu'il y a d'exagéré dans la manière dont M. Schleiden conçoit la structure des Lichens. A ses yeux, en effet, la couche épidermique du thalle serait due à un feutrage dans le sens horizontal des filaments constitutifs de la couche centrale ou médullaire, ce qui ne semble pouvoir être dit avec vérité que d'un petit nombre de Lichens (2); et il faudrait aussi reconnaître dans les éléments de l'*hymenium* les extrémités de rameaux spéciaux des mêmes filaments, dont les unes conservant leur volume naturel constitueraient les paraphyses, tandis que les autres se dilateraient extrêmement pour prendre la forme de thèques (3). Ceci rappelle la théorie organogénique que M. Ehrenberg appliquait aux Champignons (4); c'est

(1) C'est au moins ce qu'on peut inférer du dessin publié par M. Mohl dans la *Flora*, t. XVI (1833), pl. II, fig. 44, dessin qu'il a reproduit depuis, sans modification, dans le recueil de ses mémoires (*Vermischte Schrift.*, pl. III, fig. 44).

(2) Le *Borreria ciliaris* Ach. est un de ces Lichens; le *cortex* épais (de 0^m,45 environ), étendu à la surface supérieure de son thalle, n'est en effet qu'un lacis très serré de filaments blancs, soudés entre eux, dont le diamètre uniforme n'excède guère 0^m,003, qui ont des parois fort épaisses, et sont en un mot très peu différents des éléments constitutifs de la médulle. Cette couche corticale est revêtue de papilles linéaires, solides, longues de 2 à 3/100 de millimètre, et très faiblement colorées en brunâtre; elle prend dans l'eau iodée une teinte d'un jaune vert. (Voy. pl. II.)

(3) Voy. Schleiden, *Grundz. der wiss. Bot.*, 3^e édit., t. I, p. 47 à la fin.

(4) Voy. sa dissertation de *Mycetogenesi*, dans les *Nova Act. Acad. nat. cur.*, t. X, part. I (1820), p. 175 et 176, pl. xv.

M. Fries s'appuie aussi abusivement sur la figure que M. Nees d'Esenbeck a donnée de son *Acrothamnium violaceum* (Nees, *Syst. der Pilze*, p. 74, pl. v, fig. 74), sorte de moisissure fort mal connue (*Conf. Fries, S. veg. Scand.*, p. 524), pour dire que les cellules cylindriques du thalle des Lichens *abeunt in ascos*, et que leur identité typique avec ces *asci* ou thèques est manifeste (*Lichen. europ. ref.*, p. LXVI). Le dessin publié par M. Greville dans sa *Scot. crypt. Flora*, vol. V, tab. 242, et que M. Fries invoque également, montre, en effet, les éléments de l'*hymenium* du *Thelephora Sambuci* Perz, (supposés être des thèques) tou-

une synthèse également abusive, et qui confond, sans profit réel pour la science, des objets que la nature a faits très distincts pour tous nos moyens d'observation. Quoiqu'il soit possible par la pensée de ramener tous les éléments du végétal le plus complexe au

à fait continu et assez semblables aux filaments de la trame du champignon ; mais si dans les Lichens il y a une égale continuité entre les sporanges et les utricules de l'hypothèque, d'autre part il n'y a entre ces organes aucune parité de forme. Les motifs de ressemblance soit de structure, soit de fonctions, sur lesquels M. Bayrhammer (*Einig. ub. Lich.*, p. 48) s'appuie pour prouver que l'apothécie répète le thalle, et qu'une parfaite similitude existe entre l'une et l'autre, me semblent bien contestables. Toutefois, cet auteur ne fait en cela que reproduire l'opinion d'Acharius, qui a dit dans sa *Lichenographia universalis* (p. 43) : « *Apothecia in genere tantum ut modificationes ipsius thalli s. ejusdem incrementi peculiares sunt aestimanda, non raro ejusdem cum thallo naturæ et fabricæ... in his æque ac in thallo ipso gongyli s. propagines homogeneæ occurrunt.* » M. Fée a également partagé cette manière de voir (*Conf. Dict. class. d'hist. nat.*, t. IX [1826], *v^{is}* LAME PROLIGÈRE et LICHENS) ; et M. Fries a dit depuis dans le même sens : « *Est itaque singulum apothecium thallus integer in nuce...* » (*Lich. europ. ref.* [1831], p. LXVI.)

On sait qu'Acharius prétend avoir trouvé dans le thalle du *Borreria ciliaris* Ach. des spores semblables à celles qui naissent en ses apothécies (voy. la *Lichenog. univ.*, p. 9 et 95, tab. ix, fig. 6, D) ; et, suivant les auteurs de la *Flore d'Algérie*, la fronde des *Collema furvum* et *thysanæum* Ach., recèlerait aussi çà et là des corps reproducteurs particuliers, différents de ceux que contiennent les scutelles de ces Lichens. (Voy. l'*Explor. sc. de l'Algérie, Bot.*, t. I, p. 207 et 208.) En ce qui touche cette dernière assertion, j'ai pu me convaincre qu'elle avait été le résultat d'une méprise ; car M. Durieu ayant bien voulu me permettre d'examiner les échantillons mêmes qui avaient été l'objet de son étude, j'ai reconnu que les prétendues spores endothalliennes signalées dans les *Collema* précités étaient des corps étrangers à ces Lichens, et rien autre chose que des propagules ou gongyles détachés des tiges et feuilles de certaines mousses qui croissaient avec eux. Le thalle du *Collema furvum* en particulier était tout parsemé de ces corps, qui, pour la forme, imitaient plusieurs de ceux que M. Schimper a figurés dans ses *Recherches anatomiques et physiologiques sur les Mousses* (pl. II, fig. 6, 42, 43, 24 et 25) ; j'en vis également un grand nombre, à tous les états de développement, dans le lieu même de leur origine, c'est-à-dire attachés encore aux tiges de la mousse, qui leur donnait naissance en l'aisselle de ses feuilles. Je crains qu'il ne faille expliquer par quelque erreur semblable ce qu'a dit M. Fée de trois autres espèces de *Collema* (voy. son *Ess. sur les Crypt. des écorc. off. : Suppl. et révis.*, p. 8). Quant à l'observation d'Acharius, on peut aussi en rendre raison par une erreur facile à commettre : il suffit, en effet, de

type cellulaire le plus simple, il n'en est pas moins évident qu'on tend ainsi à identifier des choses très disparates. Quand on considère les végétaux supérieurs, le type élémentaire auquel on rapporte toutes les sortes d'utricules, les fibres et les vaisseaux, est la cellule globuleuse ; or rien n'oblige à choisir une autre forme primordiale lorsqu'il s'agit des Lichens ou des Champignons, puisque les végétaux de ces deux ordres admettent presque tous dans leurs tissus une proportion considérable des mêmes cellules globuleuses. Ainsi pour ce qui est des Lichens qui nous occupent spécialement ici, sans parler de leurs gonidies qui sont constamment des utricules arrondis, la face supérieure du thalle est presque toujours formée de cellules polyédriques ou globuleuses ; et il en est de même de l'hypothèque, toutes circonstances qui combattent le sentiment du célèbre professeur d'Iéna.

+++ Des spores.

1. — Leur structure.

De même que les thèques des Lichens diffèrent extrêmement peu, sous tous les rapports, des sporanges des Champignons ascophores, de même aussi les spores de ces deux classes de végétaux ont généralement entre elles la plus grande analogie de forme et de structure. Cependant il semble fort rare que les spores des Lichens soient manifestement épineuses ou verruqueuses (1), comme il arrive si fréquemment aux corps reproducteurs des Champignons, et je n'en ai jamais vu de réticulées.

Dans le *Verrucaria muralis* Ach., qui appartient à un genre de

supposer que cet auteur a cru voir dans l'intérieur du thalle du *Lichen ciliaris* des spores qui n'étaient répandues qu'à sa surface, comme cela a lieu très fréquemment, en raison de la manière dont ces corpuscules s'échappent de leurs thèques, ainsi que je le dis plus loin.

(1) De toutes les spores de Lichens que j'ai examinées, celles du *Solorina saccata* Ach. m'ont seules offert, dans leur tégument épais et très brun, une surface obscurément ponctuée-granuleuse. Les spores étroitement lancéolées et très pâles du *Thelotrema exanthematicum* Ach. sont hérissées de pointes fines, distantes, et d'une extrême diaphanéité.

Lichens qu'on a, à diverses reprises, associé aux Champignons du groupe des Pyrénomycètes, les spores sont ellipsoïdes, incolores, parfaitement lisses et semi-transparentes ; elles mesurent environ $0^{\text{mm}},023$ en longueur et $0^{\text{mm}},013$ en largeur, et leur contenu est une matière muqueuse granuleuse que l'eau iodée colore fortement en jaune brun. La membrane constitutive de ces cellules reproductrices est mince et insensible à l'action de l'iode, même après avoir été traitée par l'acide sulfurique, agent qui la distend sans la dissoudre, s'il n'est très concentré.

Les *Verrucaria epidermidis* Ach. et *V. atomaria* DC. possèdent des spores différentes des précédentes ; ce sont des corps biloculaires dont chacun représente deux cellules obovales légèrement rétrécies dans leur milieu, et associées par leur extrémité la plus épaisse. Dans les premiers temps de leur développement, ces spores semblent solides et homogènes, plus tard on y voit naître quatre nucléoles ou gouttes huileuses qui occupent autant de cavités sphériques distinctes ; la membrane de la spore perd ensuite beaucoup de son épaisseur, et il en résulte la confusion en une seule des deux cavités creusées d'abord dans ses deux moitiés. Parvenues à leur maturité, ces spores ont environ $0^{\text{mm}},016$ de longueur et $0^{\text{mm}},0065$ de largeur ; elles sont au nombre de huit dans chaque sporange, et pendant longtemps on les y peut voir enveloppées chacune séparément d'un revêtement épais de matière muqueuse transparente (1). Cette sorte de gangue s'observe aussi chez plusieurs Pyrénomycètes, par exemple dans les *Sphæria*, *Perisporium* et autres genres (2). Elle disparaît peu à peu avec la maturité de la spore, ou elle se conserve en grande partie ; c'est une enveloppe analogue, sans doute, du moins quant à l'origine, à celles que nous avons décrites dans les *Elaphomyces* et les *Hymenogaster*, et qui pourrait bien rendre aux

(1) M. Montagne a vu ce tégument muqueux autour des spores de plusieurs Lichens angiocarpes ; il en parle notamment à propos des *Glyphis labyrinthica* Ach. et *G. heteroclita* Mntgn. (Voy. Ann. des sc. nat., 2^e sér., t. XIX [1843], p. 82 et 84.)

(2) MM. Montagne et Berkeley l'ont observée dans les spores des *Sphæria pseudo-bombarda* Mntgn. et *S. pedunculata* Dicks. (Voy. Ann. des sc. nat., 2^e sér., t. XIV, p. 323, décembre 1840).

spores les mêmes offices que certaines graines, comme celles des Lins, des Podostémées, des Plantains, etc., doivent à la couche externe de leur test.

Le genre *Pertusaria* DC. (*Porina* Ach.), qui renferme des Lichens angiocarpes, comme les précédents, présente les spores les plus volumineuses que j'aie rencontrées dans nos Lichens indigènes. Elles sont ellipsoïdes ou ovales-allongées, uniloculaires et formées d'une membrane très épaisse. Celles du *P. Wulfenii* DC. ont depuis 8 jusqu'à 11/100 de millimètre en longueur, sur 0^{mm},032 à 0^{mm},039 de largeur au milieu ; mais aussi ne s'en développe-t-il habituellement que deux ou trois dans chaque thèque. Quoique leur tégument offre le même aspect que la membrane épaisse de la thèque, il n'est point coloré par l'iode qui teint en beau bleu cette dernière ainsi que les paraphyses. (Voy. pl. XVI.)

Les spores du *Pertusaria communis* DC., éparses sur une lame de verre, à sec, sont visibles et peuvent être comptées à l'œil nu. Observées dans l'eau, peu de temps après leur sortie naturelle des thèques, elles n'ont pas moins de 16 à 19/100 de millimètre de longueur, sur 0^{mm},065 de largeur ; quelques unes même, sans avoir plus de largeur, mesurent dans l'autre sens jusqu'à 22/100 de millimètre. Leur cavité simple est entièrement remplie par une matière assez uniformément grenue, faiblement transparente, et ordinairement jointe à des gouttes huileuses inégales. L'épispore très épais, et transparent comme du verre, est manifestement formé de plusieurs couches inégales en épaisseur et en densité, et qui ont leur plus grande puissance vers les pôles de la spore où souvent les plus extérieures se dissolvent, se détruisent, en s'isolant des couches plus profondes et plus solides. La spore entière est en outre enveloppée d'un épais enduit d'un mucilage grenu qui, traversé par la lumière, a, en quelque sorte, l'aspect d'un verre dépoli. Ce revêtement muqueux se confond quelquefois avec les couches externes de l'épispore, et se dissout plutôt qu'elles dans l'eau ; après que celle-ci s'est évaporée, on le retrouve étendu autour de la spore en une mince lame à bords irréguliers, et intimement appliquée au verre porte-objet. (Voy. pl. XI.)

Après les spores des Pertusaires, on peut citer parmi les plus volumineuses celles du *Thelotrema lepadinum* Ach., qui, le plus souvent, au nombre de deux ou trois seulement dans chaque thèque, mesurent environ $8/100$ de millimètre en longueur et $2/100$ de millimètre en largeur. Les spores blanches du *Lecanora Parella* Ach. ont une longueur qui atteint pareillement 7 à $8/100$ de millimètre, mais leur diamètre transversal mesure presque $5/100$ de millimètre (voy. pl. XVI). Les spores du *Lecanora tartarea* Ach. (1) ont $7/100$ de millimètre en un sens, et $5/100$ de millimètre environ dans l'autre.

Il n'est pas nécessaire que les spores des Lichens soient du volume des précédentes pour qu'on les puisse examiner isolément sous une loupe simple, et les y saisir et disséquer même sur le corps qui les porte, avec les petits instruments appropriés à leur étude. Les spores blanches des Pertusaires, du *Lecanora Parella*, des *Collema*, de beaucoup de *Lecidea*, etc., se distinguent parfaitement sur des pierres de couleur obscure, et je les ai souvent déposées sur des schistes polis pour les observer. Les spores de couleur brune, celles, par exemple, de l'*Urceolaria scruposa* Ach. (pl. IV), se voient naturellement mieux sur des surfaces blanches. Malgré leur petitesse, car elles ont à peine plus de $4/100$ de millimètre de longueur sur $1/100$ de largeur, les spores de cette Urcéolaire se reconnaissent très nettement sous une loupe de 3 lignes de foyer, elles se laissent enlever avec la pointe d'une aiguille, et l'on peut les porter d'un point sur un autre pour l'étude et les expériences auxquelles on les veut soumettre. Il en est de même des belles spores du *Solorina saccata* Ach. qui se répandent si abondamment soit sur le disque des scutelles de ce Lichen, soit sur son thalle, et dont la couleur sombre contraste avec la teinte d'un vert gai, propre à celui-ci.

Les Parmélies offrent à la fois, comme les Verrucaires, des spores simples et des spores biloculaires. Parmi les premières, celles du *Parmelia parietina* Ach., et quelques autres analogues, méritent une attention particulière. Ce sont, dans le *P. parietina*,

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e éd., tom. XXIV, n° 4497.

des corps solides ellipsoïdes et presque sans couleur propre, dont la longueur n'excede guère 0^{mm},015, et la largeur 0^{mm},0065. Dans chacune de leurs extrémités, quand elles sont mûres, est habituellement logée une petite masse globuleuse de matière plastique, quelquefois sans limites bien précises, et que l'iode colore en jaune brun; ces deux *nucleus* sont souvent reliés par une traînée étroite de matière qui leur est identique et occupe le grand axe de la spore. Celle-ci, à part l'étroit espace qu'y tient le *protoplasma*, est faite tout entière d'une substance transparente et homogène qui est, sans doute, de la nature de la cellulose, et semble un épaississement exagéré de l'épispore (voy. pl. I). Cette substance, en effet, n'est aucunement colorée par la solution alcoolique d'iode, mais elle y prend une légère teinte bleue si l'on ajoute de l'acide sulfurique. Ce dernier agent la distend à l'égal de la cellulose, la dissout peu à peu, ou la transforme en une sorte de gelée. La matière du *nucleus* acquiert dans le même liquide plus d'homogénéité; elle y devient plus ou moins fluide, si elle était encore à l'état grenu, et prend la forme sphérique; mais cette forme n'est peut-être que celle de son récipient immédiat, comme il arrive à d'autres spores en pareil cas (1).'

Les spores citriformes du *Placodium murorum* DC. ont tout à fait la même structure que celles du *Parmelia parietina* Ach.; comme elles ce sont des corps solides, creusés à chacune de leurs extrémités d'une très petite cavité renfermant de la matière plastique; plongées dans une solution aqueuse d'iode extrêmement faible, elles y prennent une légère teinte bleue, tandis qu'une solution moins étendue les colore en jaune brun, ainsi que leurs

(1) Il est difficile de reconnaître la structure des spores du *Parmelia parietina* dans la description qu'en a faite M. Schleiden. « Quelques spores de Lichens, dit-il à ce sujet, ont positivement un tégument externe d'une substance mucilagineuse endurcie. Dans le *Parmelia parietina*, par exemple, ce tégument forme les deux calottes creuses qui recouvrent les extrémités de la spore, et qui sont reliées par une strie étroite de substance semblable (laquelle est analogue à la *fovilla* du pollen des Pins). » (Voy. Schl., *Grundz. der wiss. Bot.*, 3^e édit., t. II, p. 46.)

nucleus. Quelquefois ceux-ci avortent, et les cavités qu'ils devaient occuper restent vides.

Dans le *Lecanora citrina* Ach. (Moug. et Nestl., *Stirp. V. -Rh.*, t. VIII, n° 742), qui n'est qu'un état altéré du précédent Lichen, les spores sont aussi un peu modifiées dans leur forme; elles sont obtuses-arrondies aux deux bouts, et ressemblent extrêmement à celles du *Parmelia parietina* Ach.

Le *nucleus* des spores des Lichens n'est pas constamment homogène, et M. Meyer l'a comparé avec assez d'exactitude à la *fovilla* du pollen (1), quoiqu'il soit le plus souvent moins finement granuleux et d'une consistance plus épaissie. Son apparence et sa nature changent d'ailleurs avec l'âge de la spore, et MM. Mohl et Buhse ont également été fondés à le dire muqueux-granuleux et oléagineux. Ce dernier état paraît généralement précéder le premier, ainsi qu'il arrive pour beaucoup de Champignons (2); mais il caractérise pareillement la maturité parfaite d'un très grand nombre de spores. Aussi, chez les Lichens comme dans les Champignons, trouve-t-on presque toujours une énorme quantité d'huile dans les spores qui ont achevé leur développement; cette huile seule en remplit quelques unes entièrement, telles que les spores des *Tuber*, des *Balsamia*, d'une multitude de Pézizes, etc., et, parmi les Lichens, celles des *Lecidea parasema*, *L. sabuletorum*, *Lecanora subfusca*, *Squamaria rubina*, des *Sticta*, d'une foule de Parmélies, etc., etc.; ou bien elle est mêlée à une matière plastique muqueuse-granuleuse, ce qui s'observe, par exemple, dans les corps reproducteurs des Pertusaires et du *Lecanora Parella* dont j'ai déjà parlé. En ces derniers néanmoins, la proportion du liquide oléagineux par rapport au *protoplasma* granuleux est encore extrêmement considérable. Il suffit de briser ces corps entre deux lames de verre pour exprimer toute la matière huileuse mélangée aux substances solides du *nucleus*, et quelquefois inaperçue au milieu d'elles. On fait ainsi facilement du contenu de la spore deux parts distinctes :

(1) Voy. Meyer, *Die Entwick., Metam. u. Fortpfl. der Flechten* (1828), p. 133.

(2) C'est ce que M. Montagne a constaté en particulier dans le *Sphaeropsis Hypoglossi* Mntgn. (Voy. *Ann. des sc. nat.*, 3^e sér., t. XII [1849], p. 308.)

l'une est une huile limpide très faiblement teintée de jaunâtre ; l'autre demi-solide est moins homogène , et il semble que l'eau iodée qui la colore en jaune brun ou en jaune verdâtre y exerce sur certains points une action plus énergique que sur d'autres.

Les rapports de quantité entre les éléments liquides et solides contenus dans les spores des Lichens sont , sans doute, très variables ; cependant on peut établir qu'en général la composition de leur *nucleus* est telle que dans les spores ci-dessus décrites ; mais l'on se tromperait le plus souvent si , se fiant à l'aspect du corps reproducteur, on jugeait que la matière oléagineuse y fait défaut, car une foule de spores dont le contenu semble solide ne se trouvent au contraire, quand on les brise, renfermer que de l'huile.

Il arrive parfois de rencontrer des spores de *Parmelia parietina* pourvues au milieu d'une cloison transversale peu apparente ; ce qui n'est pour elles qu'un accident est l'état normal des spores du *Parmelia stellaris* Ach. (1). Au lieu d'être blanches comme les premières, celles-ci sont d'un vert noir très foncé , de même que le disque de la scutelle qui les engendre ; elles sont ovoïdes, faiblement courbes, et mesurent 16 ou 19/1000 de millimètre en longueur, sur 6 à 8 en largeur. La membrane constitutive de ces corps n'est pas moins épaisse que dans le *Parmelia parietina*, et malgré sa faible transparence, on s'assure par l'emploi des acides que les deux moitiés de la spore n'ont vraiment qu'une très petite cavité, placée à leur extrémité libre, et où s'amasse une matière plastique grenue d'abord, puis plus homogène. Quand on brise la spore traitée par l'acide sulfurique, ces *nucleus* mis en liberté prennent l'aspect d'une petite sphère, et bien qu'ils imitent également autant de gouttes oléagineuses, on reconnaît avec quelque attention qu'ils ne se peuvent confondre plusieurs en un seul, qu'ils se heurtent aux corps solides sans se déformer, en un mot qu'ils ont tous les caractères de véritables vésicules ; caractères qui sont encore mieux accusés par la germination de la spore , ainsi que je le dirai plus loin.

Les spores du *Parmelia ciliaris* Fr., qui ont été l'objet d'une

(1) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. II, n° 163.

étude très attentive de la part de M. de Holle(1), n'ont point une autre structure que celles du *P. stellaris*, auxquelles elles ressemblent extrêmement; et, quoi qu'en ait dit M. Schleiden (2), il n'est pas difficile de s'assurer que l'intensité de leur coloration est due à leur tégument, et n'appartient point à son contenu plastique.

Les spores du *Peltidea horizontalis* Ach. sont linéaires-oblongues, atténuées aux deux bouts, et mesurent 3 ou 4/100 de millimètre en longueur, sur environ 0^{mm},0065 de largeur. Elles sont formées d'une membrane transparente partout très mince, et leur cavité est ordinairement partagée en quatre logettes par trois cloisons transversales qu'il est souvent difficile de distinguer de la matière granuleuse abondante dont tout le corps reproducteur est rempli. Il résulte ici de la ténuité de l'épispore que l'endospore, s'il en existe, est tout à fait indistinct; quant aux cloisons elles sont très visibles dans les spores avortées, où, pour une cause quelconque, il ne s'est point développé de *protoplasma*. La nature de l'épispore est encore telle que dans l'acide sulfurique il se distend et se déforme très peu, et qu'il s'y colore en brun jaune sous l'action de l'iode, de la même manière que son contenu, qui devient parfaitement homogène.

Le *Peltigera canina* Hoffm. possède des spores de la même forme que les précédentes, mais plus longues; elles mesurent, en effet, de 5 à 7/100 de millimètre, quoique leur diamètre ne dépasse guère 35 10/1000 de millimètre. Leur épispore, qui est très mince, se colore en jaune brun dans l'eau iodée de la même manière que son contenu, et je n'ai point remarqué les épaisissements intérieurs qu'on lui attribue (voy. Schleid., *Grundz.*, t. II, p. 47; 3^e édit.). Le *nucleus* est peu homogène, et renferme des glomérules plus sensibles à l'action de l'iode que la matière ambiante.

Les spores des *Collema* sont aussi du nombre des corps repro-

(1) Voy. sa dissertation inaugurale ayant pour titre : *Zur Entwicklungsgesch. von Borreria ciliaris*. Gottingue, 1849, in-4° avec 2 pl.

(2) *Grundz. der wiss. Bot.*, 3^e édit., t. II, p. 46.

ducteurs cloisonnés transversalement et formés d'une membrane très mince, que l'acide sulfurique distend à peine et que l'iode ne colore pas sensiblement. Celles du *C. jacobæifolium* DC., qui ont 20 à 25 millièmes de millimètre de long sur une largeur environ moitié moindre, sont partagées assez régulièrement en quatre logettes (1).

Le *Collema cheileum* Ach. est un Lichen très remarquable à cause des inégalités de forme et de grandeur qui s'observent dans ses spores. Communément elles présentent sous un plus grand volume la même forme que les précédentes; mais il en est de simples et de cloisonnées, d'obtus et d'aiguës, de linéaires et d'ovales. On en voit aussi parmi elles un grand nombre de folles ou d'avortées, dont la cavité simple ne contient que très peu de *protoplasma*, tandis que les spores fertiles, ordinairement plus grosses, sont partagées en trois ou quatre logettes, et remplies entièrement de matière granuleuse. Il importe encore de noter que souvent plusieurs de ces spores sont soudées entre elles, et semblent des portions d'un même corps reproducteur très irrégulier qui se fragmenterait; quelquefois deux ou trois spores tiennent ainsi, par une de leurs extrémités, à une même grande cellule allongée en spore imparfaite (voy. les fig. 12 à 16, pl. VII). Je ne sache pas que de pareils faits aient encore été observés, soit dans les Lichens, soit dans les Champignons thécasporés.

Des spores plus complexes que les précédentes s'observent dans plusieurs *Lecanora* ou *Lecidea*, les *Urceolaria* et un grand nombre de Lichens angiocarpes. Leur structure est telle qu'à des diaphragmes transversaux s'ajoutent des cloisons longitudinales qui partagent la cavité de la spore en plusieurs séries de logettes.

(1) On peut voir, pl. VI et VII, les figures de ces spores et de celles des *Collema cheileum*, *C. pulposum*, *C. corniculatum* (*Obryzi* sp. Wallr.), *C. lacerum* (*Leptogii* sp. Fr.), *C. saturninum* (*Mallotii* gener. typus), etc. Les spores anguiformes du *C. thysanæum* Ach., dont le diamètre n'excède guère 5 millièmes de millimètre, sont partagées par de fines cloisons transversales en 20 ou 25 logettes à peu près égales, qui mesurent chacune environ 0^{mm},0032 dans le sens longitudinal.

Les spores ellipsoïdes et fuligineuses-verdâtres de l'*Urceolaria scruposa* Ach. sont divisées de la sorte (1) en huit ou dix compartiments disposés sur deux séries, et remplis chacun d'une matière plastique muqueuse et assez homogène (voy. pl. IV, fig. 7 et 8). Les spores dites mûrifomes, telles que celles du *Lecanactis urceolata* Fr. (2), du *Thelotrema lepadinum* Ach. et de beaucoup d'autres Lichens, présentent, par suite d'une partition plus

(1) Suivant M. de Notaris, les spores des Urcéolaires offriraient des loges unisériées; de sorte que l'espèce commune que nous citons ici serait une exception parmi ses congénères. (Voy. de Ntrs., *Giorn. bot. ital.*, année II, fasc. 9, pag. 480, note 1.) Il en serait de même de l'*Urceolaria actinostoma* Pers., dont je donne quelques figures analytiques dans la planche IV ci-jointe (fig. 4-4, que la légende attribue par erreur à l'*U. calcaria* Ach.).

(2) Cette espèce intéressante paraît n'avoir encore été observée que dans le midi de l'Europe (voy. Fries, *Lich. europ. ref.*, p. 376); elle croît assez fréquemment autour de Paris (*Meudon, Versailles, Jouy*, etc.) sur l'écorce des Chênes et du Hêtre. Son thalle dissocié imite celui des Opégraphes; il se développe sous une couche infiniment mince des cellules tabulaires de l'écorce qui le porte, et sur laquelle il détermine de cette manière la formation de taches irrégulières, d'un blanc cendré. Les apothécies urcéolées, orbiculaires ou oblongues, petites et enfoncées, ressemblent assez à celles du *Lecanactis confluens* var. *calcea* Mntgn., et sont d'abord recouvertes, puis seulement bordées par une matière blanche (thallodique), et comme pulvérulente. Le disque hyménial est noirâtre. Primitivement et pendant assez longtemps, les paraphyses filiformes, extrêmement ténues, simples, et non épaissies au sommet, sont, ainsi que les jeunes thèques, tout à fait libres entre elles, aucune matière intercellulaire n'a été sécrétée, et la membrane épaisse des sporanges se teint en bleu dans l'eau iodée. Vers le temps de la maturité des spores, au contraire, une sorte de mucilage solide et abondant (*substantia intercellularis* Mohl.), s'est interposé entre les éléments de l'hymenium, dont il a fait une masse compacte. Alors la membrane externe des thèques, devenue presque insensible à l'action de l'iode, est tellement amincie qu'elle se brise sous le moindre effort; ses fragments, soudés à la matière ambiante, échappent facilement à la vue, et j'imagine qu'une circonstance pareille a pu, chez d'autres Lichens, faire croire, à tort, à une destruction absolue de la thèque. Les spores, au nombre d'une ou deux seulement dans chaque conceptacle, sont elliptiques, allongées ou ovoïdes-oblongues, mucronées aux deux extrémités, et longues de 5 à 6 centièmes de millimètre avec une largeur de 25 à 30 millièmes de millimètre. Des cloisons transversales les partagent en 42 ou 45 étages, subdivisés eux-mêmes par des diaphragmes verticaux en logettes nombreuses, presque cubiques, et d'environ 5 millièmes de millimètre de

compliquée, un bien plus grand nombre encore de petites cavités dont chacune contient un *nucleus* distinct.

2. — Dissémination des spores.

La question de savoir comment les spores des Lichens s'échappent de leurs enveloppes, et sont disséminées pour la propagation de l'espèce qui les a produites, a exercé la sagacité de la plupart des lichénographes.

Acharius attribuait cette dissémination à une sorte de dissolution que la lame prolifère éprouverait en certaines circonstances : « *Substantiam*, écrit-il, *laminæ v. nuclei humifictam, demum in gelatinam fluxilem solutam, quasi vehiculum quoddam idoneum subministrare, quo gongyli inclusi et hocce modo liberi facti facilius germinare possint, verosimile est.* » (*Lichenogr. univers.*, p. 5, not. 1). Ailleurs il oppose aux opinions d'Hedwig que les spores ne sauraient sortir au travers du disque hyménial, qui n'est point percé de trous pour leur livrer passage, ni parcouru intérieurement par des canaux propres à faciliter leur élargissement ; que s'il existe des pertuis à la surface de l'*hymenium*, ils sont trop étroits pour donner issue aux spores ; en un mot que ces dernières composant presque à elles seules toute la masse de la lame prolifère, il est facile de concevoir qu'elles soient mises en liberté par sa dissolution. (Voy. *Op. cit.*, p. 8.)

MM. Lamarck et De Candolle écrivaient dans leur *Flore française*, en 1815, que « les réceptacles (des Lichens) en forme de tubercules, ou, le plus souvent, en forme d'écussons, de consistance membraneuse ou charnue, renferment des graines sans les expulser au dehors. » (Ouvr. cité, 3^e édit., t. II, p. 321.)

côté. Chacune de ces logettes, qui a, comme la spore entière, des parois incolores et très minces, est entièrement remplie d'une huile homogène.

J'ai aussi fréquemment observé sur l'écorce vivante des Saules-Marseaux et celle des Platanes, qui ont été semés à Meudon au milieu des Hêtres, un Lichen que je ne puis distinguer du précédent, autrement qu'à son thalle épiphylæode, des bords duquel rayonne un byssus blanc, qu'on prendrait aisément pour celui d'une moisissure.

« Sous l'influence de la lumière, dit M. Meyer, les spores des Lichens se rapprochent, tantôt isolément, tantôt par petits groupes, de la surface de la lame proligère..... Après leur sortie des thèques, ces mêmes corps reproducteurs, devenus plus petits et opaques, se déposent comme une fine poussière sur le disque de l'apothécie. Je n'ai jamais à cette occasion, continue l'auteur cité, observé cette force élastique de projection que présentent communément les espèces variées de quelques tribus de Champignons assez analogues aux Lichens; toutefois, chez certains Lichens, l'émission des spores a lieu beaucoup plus rapidement que chez d'autres: il en est aussi dont les spores se répandent ou se disséminent très vite, d'autres où ces corps demeurent longtemps sur le disque de la scutelle. Le lieu où croît le Lichen, et l'état de l'atmosphère, ont d'ailleurs une grande influence sur le phénomène dont il s'agit. » (Meyer, *Entw. u. Metam. der Flecht.*, p. 131.)

Quant à la dissémination des spores que M. Meyer qualifie de *gélatineuses*, à cause de la nature de la couche proligère où elles naissent, spores qu'on trouve particulièrement dans les apothécies closes des *Endocarpon*, des *Verrucaria* et genres analogues, elle aurait lieu par le fait de l'hygrométrie du tissu fertile qui, sous l'influence de l'humidité, s'épanche, dit-il, en forme de pulpe gélatineuse hors de l'étroite ouverture du conceptacle, et entraîne les spores avec elle. De ce que ce phénomène peut être suspendu par la sécheresse de l'air et reprendre son cours si l'atmosphère redevient humide, M. Meyer induit que la puissance germinative des spores des Lichens doit vraisemblablement se conserver très longtemps. (Voy. *Op. supra cit.*, p. 130.)

M. Buhse établit aussi qu'en général, les spores des Lichens demeurent renfermées dans leurs enveloppes jusqu'au moment où, ayant atteint leur maturité, elles viennent à la surface de la lame proligère (*thalamium*, *Fruchtkörper*, *Schlauchschicht*), ou s'échappent du sein des réceptacles clos des Lichens angiocarpes. Quelquefois cependant, comme chez plusieurs *Lecidea*, il a vu les thèques se détruire prématurément, c'est-à-dire avant la parfaite maturité des spores, qui demeurent engagées entre les pa-

raphyses et y complètent leur développement (1). Il ignore d'ailleurs d'après quel mode habituel les corps reproducteurs sortent des sporanges ; parfois, dans les *Pertusaria*, il a rencontré des spores isolées au sommet des thèques et qui se détachaient avec une partie de cet organe, mais il ne saurait de ce fait rien conclure de général. Ce qui lui paraît le plus admissible, c'est que les sporanges se dissolvent à un instant donné et laissent les spores libres au milieu des paraphyses, ou qu'ils se déchirent à la fois sur plusieurs points pour leur livrer passage, comme il arrive des sporanges des cryptogames supérieures. Il est moins vraisemblable, ajoute le même auteur, que les spores sortent de leurs conceptacles par une ouverture qui serait pratiquée à la base de ceux-ci, et qu'elles imitent en cela les spores du *Leotia lubrica* Pers., si tant est (ce dont on peut justement douter) que M. Phœbus (2) soit fondé en ce qu'il dit de la dissémination des corps reproducteurs de ce champignon (voy. le mémoire cité de M. Buhse, p. 344-346) (3).

L'observation directe des faits m'a montré que les Lichens, dans l'émission de leurs spores, imitent entièrement les Pézizes, les Helvelles, les Sphéries et le plus grand nombre des Champignons ascophores que renferment les deux tribus des Discomycètes et des Pyrénomycètes. Une manière commode de s'assurer qu'il en est ainsi, consiste à placer le thalle humecté du Lichen dans un flacon de verre blanc, en ayant soin que la face supérieure ou scutigère de la plante soit parallèle aux parois les plus voisines du vase. Les choses étant ainsi disposées, il arrive ordi-

(1) Voy. le *Bull. de la Soc. imp. des naturalistes de Moscou*, t. XIX (1846), 2^e part., p. 343 et 344.

(2) Voy. *Nov. act. Acad. nat. cur.*, t. XIX, p. post., p. 236.

(3) M. Desmazières, qui est également cité par M. Buhse, a vu aussi les spores du *Lophium elatum* Grev. sortir de leurs thèques par l'extrémité inférieure de ces organes (voy. le *Bull. de la Soc. linn. du nord de la Fr.*, t. I, p. 330, *cum icone*, et les *Ann. des sc. nat.*, 2^e sér., t. XVII [1842], p. 445, pl. V, fig. 2). La même chose se peut observer dans les *Sphæria ophioglossoides* Ehrh., *S. purpurea* Fr. et autres semblables ; mais cela n'a lieu que lorsqu'on brise la thèque dans sa partie inférieure en la détachant du tissu qui la porte, et il paraît douteux que l'émission naturelle des spores s'effectue par cette voie.

nairement qu'au bout de huit à dix heures, chaque scutelle a projeté au-devant d'elle sur le flacon une énorme quantité de spores qui y dessinent des taches irrégulières blanches, brunes, fauves, roses, etc., suivant la couleur naturelle propre à ces corps. On peut encore laisser les Lichens étendus horizontalement sur un sol humide, et placer au-dessus de leurs scutelles des lames de verre sur lesquelles les spores projetées se déposeront. J'ai constaté que, à l'air libre ou dans un vase clos, ces lames pouvaient être éloignées d'un centimètre de la surface hyméniale, et recevoir encore une immense quantité des spores qu'elle émet incessamment. Cette expérience a été faite avec le même succès, tant en hiver qu'au milieu de l'été, sur un grand nombre de Lichens, tels que les *Parmelia parietina*, *aipolia*, *pulverulenta*, *lentigera*; *Lecanora subfusca* et *L. Parella*, *Lecidea fumosa*, *Peltigera horizontalis* et *polydactyla*, *Collema cheileum*, *nigrum* et *jacobaeifolium*, *Borrera ciliaris*, *Verrucaria muralis*, *Endocarpon hepaticum*, *Pertusaria communis* et *P. Wulfenii*, *Urceolaria scruposa* et *U. cinerea*, *Opegrapha atra*, etc., etc.

A cet égard, les Lichens angiocarpes ne diffèrent aucunement des espèces scutigères, et il n'y a point lieu de faire pour eux les distinctions qu'établissait M. Meyer. Il en est des conceptacles clos de ces Lichens comme des périthèces des Sphéries, qui projettent certainement leurs spores à la manière des Pézizes, mais peut-être avec une force élastique moins grande. Au reste l'émission des spores dans les Lichens, à quelque groupe qu'ils appartiennent, semble toujours s'effectuer d'une manière lente et insensible; du moins jamais je n'ai vu s'élever au-dessus de leurs apothécies des vapeurs ou nuages de spores comme ceux qui sortent inopinément de la coupe des Pézizes, des alvéoles des Morilles, ou même de l'*hymenium* des plus humbles Discomycètes, tels que le *Rhytisma acerinum* Fr.

S'il est permis de chercher dans l'organisation des Lichens quelque explication du phénomène de la dissémination de leurs spores, on remarquera que le disque hyménial se contracte sous l'influence de l'humidité en sens inverse des parois extérieures de la scutelle. Pour s'en convaincre, il suffit d'obtenir par une

coupe verticale , pratiquée au milieu de l'apothécie , une lame mince que l'on partage ensuite de façon à isoler l'*hymenium* des tissus sous-jacents. Ces parties ainsi disséquées étant plongées dans une goutte d'eau, l'*hymenium* se courbe extrêmement en présentant en dehors sa surface extérieure ; au lieu que le fragment qui représente le corps ou l'*excipulum* de l'apothécie se courbe avec une égale force, mais dirige ses extrémités supérieures en dedans l'une vers l'autre. Ces effets opposés prouvent que la lame prolifère et l'*excipulum*, ou paroi externe de la scutelle, sont également très avides d'eau, tandis que les tissus qui les séparent le sont beaucoup moins ; de sorte que si l'apothécie entière est humectée , le disque hyménial tend à se bomber en même temps que les bords qui l'entourent se resserrent davantage. Les éléments de la couche fertile se trouvent ainsi pour une double cause soumis à une pression qui doit mécaniquement amener la rupture des thèques et la projection des spores qu'elles renferment (1). Il semble naturel de supposer que les thèques se brisent vers leur sommet ; en effet , j'ai constaté dans le *Peltidea horizontalis* Hoffm., le *Pertusaria communis* DC. et quelques autres Lichens , qu'elles se fendent à leur extrémité, et donnent ainsi passage aux corps reproducteurs.

Le mode de la dissémination des spores des Lichens étant connu , on en profitera pour déterminer sûrement la couleur de ces corps, ainsi qu'on a coutume de le faire pour les Agarics ; ce genre d'examen, qu'il sera sans doute à propos d'étendre un jour à l'étude de beaucoup d'autres Champignons, pourra rendre aussi quelques services aux lichénographes. Chez les Lichens comme dans les Champignons, la couleur de l'*hymenium* ne traduit pas

(1) M. Thuret a constaté que , dans certaines Algues , la rupture du conceptacle qui enveloppe les spores est principalement due à un liquide mucilagineux qui s'y développe extraordinairement au moment de la maturité de celles-ci, et qui donne vraisemblablement lieu à un phénomène d'endosmose. (Voy. *Ann. des sc. nat.*, 3^e sér., t. XIV [1850], p. 245.) On pourrait peut-être invoquer ici une semblable cause avec autant de raison ; car il est aussi très probable que le liquide qui baigne les spores des Lichens est d'une autre densité que l'eau pluviale qui, en humectant le disque des scutelles, y détermine la rupture des thèques et la projection des corps reproducteurs.

toujours exactement celle des spores. Si dans le *Borreria ciliaris*, l'*Urceolaria scruposa*, le *Parmelia stellaris*, les *Lecidea calcaria* Schær. et *L. Parmeliarum* Sommerf., les *Gyrophora* et beaucoup d'autres Lichens, les spores, vues isolément dans leurs thèques, ont une teinte très obscure comparable à celle du disque hyménial, il en est différemment d'une foule d'autres espèces. Ainsi la scutelle du *Parmelia parietina*, quoique d'un jaune vif, projette des spores qui sont parfaitement blanches, lors même qu'elles forment des couches assez épaisses sur le verre qui a servi d'écran pour les recueillir. Il en est de même des spores des *Collema cheileum* et *C. jacobæfolium*, quoique l'*hymenium* de ces Lichens soit de couleur brune. Les spores des *Peltidea canina* et *P. horizontalis* semblent incolores vues isolément; mais lorsqu'elles sont accumulées très abondamment sur une lame de verre, elles y forment des taches fauves d'une couleur aussi intense que le disque des scutelles dont elles sont sorties. La même chose s'observera probablement parmi les Champignons chez plusieurs Pézizes; beaucoup d'entre elles, quoique très colorées, n'émettent que des spores blanches comme celles de la Morille commune ou de l'*Helvella leucophæa* Pers.; mais quelques unes de ces spores blanches, si elles sont accumulées en grand nombre, se teignent de couleurs qui rappellent celles de l'*hymenium*: c'est ce que j'ai très bien constaté pour le *Peziza coccinea* Jacq., dont les spores, vues en masse, sont d'un rose assez vif.

Lorsqu'on a eu soin de tenir renfermés quelques heures dans un flacon une Pézize, une Morille, un *Rhytisma acerinum* parvenu au dernier terme de son développement, ou tout autre Champignon discomycète, et qu'on vient ensuite à l'en retirer doucement, le contact de l'air extérieur détermine sur-le-champ une abondante explosion de spores qu'on peut recueillir sur des lames de verre, pour les soumettre aussitôt à l'examen microscopique. Si ces petites manœuvres sont faites avec la diligence nécessaire, on découvre que les spores ont été projetées avec une quantité assez abondante d'un liquide incolore (1) qui tient en

(1) Bien que ce phénomène soit peut-être resté ignoré jusqu'ici, il est facile

suspension de petites molécules, et s'évapore très rapidement en laissant sur le verre une tache plus ou moins apparente. Ce liquide n'est autre évidemment que celui qui baigne les spores dans les thèques ; il entraîne avec lui tout ou partie des molécules plastiques qui n'avaient point été résorbées au profit des corps reproducteurs, et mouille un instant la surface de l'*hymenium* après la sortie de ces derniers.

La lenteur de l'émission des spores dans les Lichens rend plus difficile de constater si ces corps sortent également avec le liquide nourricier renfermé dans les sporanges ; cependant je me suis convaincu qu'il en est ainsi pour plusieurs d'entre eux, et, en particulier, pour le *Collema jacobæifolium* ; car ses spores se disposent sur le verre-écran où elles sont reçues en groupes circulaires, et accolées les unes aux autres dans une symétrie qui n'a pu se produire qu'avec le concours d'un liquide (voy. pl. VI, fig. 3). Les spores du *Pertusaria communis* sont aussi habituellement projetées avec un liquide gommeux ou mucilagineux très reconnaissable.

L'exemple remarquable du *Collema cheileum* montre qu'avec les spores mûres il en est quelquefois rejeté un grand nombre d'imparfaites, et que les thèques qui s'ouvrent pour donner issue à de bonnes spores se vident aussi en même temps de presque tout leur contenu (voy. fig. 10-16, pl. VII). C'est, sans doute, en partie pour ce motif que dans la coupe horizontale de l'*hymenium* d'une scutelle parfaite, on voit tant de thèques affaissées sur elles-mêmes et dont la cavité est plus ou moins oblitérée (voy. pl. I). Des scutelles de l'*Urceolaria scruposa* s'échappent aussi des spores imparfaites que l'on trouve mêlées aux spores mûres qui se distribuent sur les verres-écrans placés pour les recevoir. On s'explique cette circonstance par le fait que souvent il se rencontre à la fois dans le même sporange des spores mûres et d'autres qui n'ont point achevé de croître, et que vrai-

d'en constater la réalité ; toutefois le liquide dont il s'agit s'échappe plutôt en gouttelettes très fines qu'à l'état de vapeur, comme on l'a supposé (voy. Léveillé, *Recherch. sur l'hymén. des Champign.*, p. 12 [Ann. des sc. nat., 2^e sér., t. VIII, p. 332]).

semblablement le conceptacle ne saurait, en s'ouvrant, laisser échapper les premières et retenir les secondes (1).

3. — Génération des spores.

Dans l'histoire d'un être organisé ou celle de quelqu'une de ses parties, la question la plus difficile à traiter est généralement celle de son origine première. Ainsi en est-il des spores des Lichens ; leur génération (2) est enveloppée des mêmes obscurités qu'ont rencontrées ceux qui ont voulu surprendre la cellule végétale au début de son développement. M. Buhse n'a pu, dans sa dissertation sur les Lichens, omettre ce sujet. Au sein du *protoplasma* contenu dans le jeune sporange, se forment, écrit-il, de petits corps ou cellules (*Körperchen*, *Bläschen*), tantôt arrondis, tantôt irréguliers ; puis autour de ces corps se dépose bientôt une membrane. Cette opinion correspond tout à fait à la théorie organogénique de la cellule végétale professée par M. Schleiden, et à celle que M. Unger applique à ce qu'il appelle *évolution intra-utriculaire* (*Grundz. der Anat. u. Phys.*, p. 43). Mais tandis que le cytoblaste, générateur des cellules ordinaires, ne prend aucun accroissement et n'occupe qu'un espace très circonscrit de l'utricule qui le renferme, le contenu de la spore au contraire en remplit la cavité entière, grandit avec elle, et semble ne pouvoir être exactement pris pour son cytoblaste, ainsi que M. Buhse le reconnaît lui-même. Néanmoins M. Schleiden dit en termes généraux des spores des Lichens, que leur membrane se développe autour de *nucleus* qui prennent naissance dans la matière plastique de la thèque, et que parfois dans ces spores s'organisent

(1) M. Lévillé (*loc. sup. cit.*) dit cependant des thèques des Helvelloïdées, que leur « extrémité libre, qu'on ne voit jamais ouverte, l'est néanmoins pour laisser échapper trois ou quatre spores dans un moment et le reste dans un autre. »

(2) Dans ses *Remarques sur le développement et la structure des spores des végétaux cryptogames*, M. Mohl se borne à dire en parlant des Lichens, que leurs spores s'engendrent dans des cellules-mères de la même manière que celles des cryptogames plus élevées en organisation ; que ces cellules-mères ou sporanges sont d'abord remplis d'une matière trouble et grenue qui, plus tard, se transforme en un nombre déterminé de spores. (Voy. la *Fiera*, t. XVI, 1833, p. 56.)

encore deux ou plusieurs nucléoles qui engendrent autant de cellules nouvelles, ce qui donne lieu aux spores complexes (*Grundz. der wiss. Bot.*, t. II, p. 44, 47 et 579, 3^e édit.). M. Nægeli ne pense guère différemment, quoique le *nucleus* des spores simples lui semble moins rigoureusement tel dans son intégrité que les *nucleus* partiels des logettes d'une spore composée. (Voy. *Zeitschr. für wissensch. Bot.*, I, 46.)

Il nous paraît fort douteux, comme à M. Buhse, qu'on soit autorisé à identifier le *nucleus* des spores avec le cytotlaste des cellules ordinaires ; et il n'est certainement pas moins abusif de prendre, ainsi que le fait M. Schleiden (*op. cit.*, p. 579), tout le contenu plastique du sporange pour le cytotlaste de cet utricule générateur. Le rôle du cytotlaste dans les cellules ordinaires est souvent assez problématique ; il en est tout autrement des prétendus cytotlastes de la thèque et de la spore, qui ne sont tous les deux que des amas de matières plastiques dont la destination est connue et facile à constater.

La transformation de la spore simple en spore complexe a lieu, suivant M. Buhse, par le fait de la production de deux ou plusieurs cellules secondaires distinctes à l'intérieur de la cellule-spore primitive ; cellules secondaires susceptibles elles-mêmes de se subdiviser par une nouvelle génération utriculaire : de façon qu'une spore multiloculaire devrait être comprise comme un agrégat de cellules emboîtées les unes dans les autres (voy. Buhse, mém. cité, p. 351-355). M. Schleiden ne s'explique pas non plus différemment la formation des spores biloculaires du *Borrera ciliaris* (*Grundz. der wiss. Bot.*, t. II, p. 47 et 579, pl. 4, fig. 9), spores dont la formation se trouve ainsi rapportée au mode de multiplication cellulaire que M. Unger qualifie de *mérismatique* (*Op. cit.*, p. 42 et 43, fig. 44).

Toutes ces opinions supposent que la spore complexe est nécessairement d'abord un utricule creux et simple, et que sa partition est successive et emboîtante, c'est-à-dire que les dernières cellules formées sont enveloppées par les parois de toutes celles qui sont nées précédemment, enfin qu'un *nucleus* muqueux granuleux préexiste toujours à la membrane cellulaire.

Quelques exemples donneraient à penser que ces diverses suppositions ne sont pas toujours également fondées. Ainsi, comme je l'ai déjà dit, les spores très jeunes de certaines Verrucales (*V. epidermidis*, *V. atomaria*), bien que déjà divisées par une cloison transversale, sont vraiment des corps solides et sans cavité interne, ce qui montre qu'elles ne doivent point ce qu'elles sont à la génération de deux spores secondaires dans une cellule uniloculaire primitive. En second lieu, chaque moitié de ces corps solides se creuse intérieurement de deux cavités sphériques où s'engendre un *nucleus* d'apparence oléagineuse; puis peu à peu ces logettes, en grandissant, se confondent en une seule. Ici donc la cavité cellulaire a vraisemblablement précédé le *nucleus*, ou bien elle est née tout au moins en même temps que lui.

L'observation attentive des spores de l'*Urceolaria scruposa*, qui sont multiloculaires à leur maturité, fait aussi découvrir que les corps reproducteurs de cette sorte ne sont pas toujours dus à une division binaire répétée. Ces spores, en effet, semblent dans leur jeune âge des corps solides de nature gélatineuse; elles sont transparentes, et l'on voit se former à la fois, dans l'épaisseur de leur masse, distribués avec symétrie, plusieurs *nucleus* placés dans des cavités qu'ils remplissent toujours entièrement, et qui grandissent dans la même mesure qu'eux-mêmes. Il ne paraît point que ces cavités possèdent tout d'abord des parois membraneuses, c'est-à-dire que la matière qu'elles renferment soit enveloppée dans une cellule proprement dite distincte de la spore entière. Ce qui est certain, c'est que dans les cas analogues à celui-ci, l'utricule qui sert de récipient immédiat au *nucleus* devient surtout distinct au moment de la germination de la spore, comme s'il ne prenait réellement naissance qu'à cet instant.

On peut proposer comme un fait généralement vrai, que la genèse des spores des Lichens ne diffère point de celle des corps reproducteurs des Champignons ascophores; c'est-à-dire que, dans ces deux ordres de végétaux, les spores n'ont aucun rapport appréciable de continuité organique, soit entre elles, soit avec l'utricule qui les engendre (*evolutio cellularum intra-utricula-*

ris Ung. [1]). Cependant, aussi bien parmi les Lichens que dans la classe des Champignons, quelques espèces font, dans une certaine mesure, exception à la loi commune; je veux parler, quant aux Lichens, des *Calicium*, des *Sphærophoron*, de l'*Acroscyphus*, des *Lichina* et du *Paulia*.

L'analogie des *Calicium* et des *Sphærophoron* se tire des ressemblances qu'ils offrent dans leur appareil reproducteur. Les uns et les autres présentent plus ou moins distinctement, suivant les espèces, cette circonstance singulière que leurs spores, à l'instar de celles de certaines Algues, semblent ne point atteindre leur maturité parfaite à l'intérieur des thèques (2), et continuer à croître après en être sorties; mais si, comme on l'affirme (3), il en est ainsi dans quelques cas, je suis porté à croire que le fait n'est le plus souvent qu'apparent. Ces spores s'accumulent à la surface de l'*hymenium*, mêlées aux débris des cellules génératrices, et plus ou moins liées entre elles et avec ces débris par le mucilage intercellulaire si abondant dans les apothécies; elles sont l'élément principal de la matière scobiforme pulvérulente ou cornée que tous les observateurs ont vue dans les scutelles des *Calicium* et des *Sphærophoron*, mais dont ils ne se sont pas toujours expliqué l'origine. (Voy. le Mémoire de M. Montagne « sur le nucleus des *Sphærophoron* et des *Lichina* » dans ce recueil, 2^e sér., t. XV [1841], p. 146, et ses observations sur le même sujet dans l'*Hist. nat. des Canaries* de M. Webb, *Botaniqu.*, t. III, 2^e part. [1840], p. 124, 127 et 128.)

A une certaine époque de leur développement qui précède l'apparition de toute forme analogue à celles des spores, les thèques étroitement linéaires du *Calicium turbinatum* Pers. (4) et

(1) *Grundz. der Anat. u. Phys. der Pfl.*, p. 43.

(2) M. Montagne dit la même chose des spores du *Cladosporium arundinaceum* Mntgn. (*Ann. des sc. nat.*, 2^e sér., t. XII, p. 299).

(3) Voy. Mntgn. dans d'Orbigny, *Dict. univ. d'hist. nat.*, t. III (1843), p. 47 (v^o CALICIUM); Bayrhoff., *Einig. ub. Lich.*, p. 21; etc.

(4) Les *Calicium* ont été souvent placés parmi les Champignons; mais il semble qu'on soit aujourd'hui d'accord à les regarder comme des Lichens (Conf. de Notar., *Giorn. bot. ital.*, ann. II, part. 1, p. 299). Qu'ils appartiennent, en

celles du *Sphærophoron coralloides* Pers., sont entièrement remplies par une matière plastique d'un jaune pâle ou verdâtre, assez solide et presque homogène. Bientôt au sein de cette masse compacte se dessine une série de nucléoles également espacés, uniformes dans leur volume, et qui indiquent la cavité centrale d'autant de spores dont les contours sont encore indistincts. Peu à peu ces contours sont tracés dans l'épaisseur de la substance organisable qui remplit le sporange, et d'abord par des lignes transversales parallèles; puis tout le contenu de la thèque brunit lentement, et les choses se passent de telle sorte que les spores demeurent longtemps jointes les unes aux autres suivant leurs premières lignes de démarcation, c'est-à-dire par des faces aplaties, tandis qu'elles s'arrondissent peu à peu sur les autres côtés. Dans les *Sphærophoron* elles ne semblent devenir habituellement libres que par le fait du morcellement et de la destruction partielle des thèques (1), dont elles retiennent à leur surface des débris plus

effet, à cette dernière classe de plantes, c'est ce que démontrent pleinement le caractère du thalle de beaucoup d'entre eux, et la nature amyloïde des éléments de leur *hymenium* qui se colore en bleu dans la teinture d'iode; aussi sommes-nous surpris que M. Fries admette au nombre des Discomycètes le *Calicium turbinatum* Pers. (*Sphinctrina turbinata* Fr.) dont il s'agit ici, en même temps qu'il laisse tous les autres *Calicium* parmi les Lichens. On peut également se demander pourquoi, malgré cette appréciation particulière des affinités du *Calicium turbinatum*, le même auteur continue à lui donner place dans le genre *Calicium*. (Voy. Fries, *Summa veg. Scand.*, p. 449 et 366.)

M. de Notaris, qui reconnaît aussi le *Sphinctrina turbinata* Fr. comme le type d'un genre distinct des *Calicium* (voy. le *Giorn. bot. ital.*, ann. II, part. II, p. 344), lui attribue à tort des spores elliptiques-lancéolées ou rhomboïdales; elles sont telles seulement dans le *Calicium microcephalum* Ach., qui est fréquemment confondu avec le précédent auquel il ressemble. Les spores du *Calicium turbinatum* Pers. sont sphériques, simples, et ne dépassent pas 0^{mm},004 en diamètre; tandis que celles du *C. microcephalum* Ach. (Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rh.*, t. IV, n° 366, *sub falso nom.* *C. turbinati* Pers. [*saltem ap. exempl. Musæi par.*]), qui sont assez souvent biloculaires, mesurent 40 à 43 millièmes de millimètre dans leur longueur, et environ 0^{mm},0065 en largeur. (Voy. la pl. XV.)

(1) Les thèques de notre *Sphærophoron coralloides* Pers. ne renferment habituellement que huit spores; celles du *S. tenerum* Laur., suivant les auteurs de la *Flora antarctica*, en contiendraient de huit à trente et même davantage; mais je crains qu'elles n'aient été sous ce rapport l'objet d'une méprise, telle que

ou moins reconnaissables (voy. la fig. 4 de la pl. XV). Mais dans le *Calicium turbinatum*, il n'est pas rare de voir les spores mûres et noircies sortir de thèques incolores qui ne sont pas autrement brisées que celles des Lichens les plus ordinaires.

Cette dernière circonstance, qui s'observe aussi chez plusieurs autres *Calicium* stipités (*Calycia* et *Cyphelia* DNrs.), atteste que la membrane de la thèque peut demeurer en ces Lichens distincte de son contenu, bien que le contraire ait plus souvent lieu, c'est-à-dire que le sporange se soude à la masse fructifère en telle manière qu'il soit presque impossible de reconnaître si celle-ci possède réellement une enveloppe continue. J'ai surtout remarqué cette apparente disparition de la thèque chez les *Calicium* de la tribu des *Acolium*, tels que les *C. tympanellum* Ach., *C. stigonellum* Ach., *C. tigillare* Ach., etc., dont les thèques ne sont reconnaissables comme telles que dans leur extrême jeunesse. Bien différentes en cela des thèques des autres Lichens qui atteignent à peu près leur grandeur normale avant d'engendrer des spores dans leur sein, celles des *Calicium* dont il s'agit renferment déjà des rudiments bien caractérisés de corps reproducteurs alors qu'elles n'ont pas encore la dixième partie de leurs dimensions futures. Aussitôt en quelque sorte qu'on les peut distinguer les uns des autres, ces corps reproducteurs, dans le *Calicium tympanellum* Ach. (1) et le *C. stigonellum* Ach. (2), sont déjà partagés en deux loges par une épaisse cloison, et ils sont si étroitement unis entre eux et aux parois de la thèque, que celle-ci semble s'évanouir entièrement dès qu'ils commencent à se colorer. A partir de cet instant, ils représentent un filament nu, composé de huit articles 2-loculaires, souvent obliques ou inclinés

celle à laquelle on est exposé dans l'étude des *Calicium*. (Voy. l'ouvr. cité de M. J.-D. Hooker, part. xxv [la dernière, 1847], p. 530, pl. CXC VII, fig. 4.)

(1) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rh.*, t. IX, n° 859. Les échantillons de cette collection n'appartiennent pas exactement à la même espèce que ceux qui ont été communiqués sous le même nom à M. Adolphe Brongniart par M. Wahlenberg (Herb. du Mus. de Par.).

(2) Moug. et Nestl., *op. cit.*, t. IX, n° 858. J'ai recueilli ce Lichen parasite à Rambouillet, sur le tronc des Marronniers du parc.

diversement les uns sur les autres, et porté par un appendice capillaire (voy. pl. XV, fig. 18). Ce système grandit ensuite extrêmement dans toutes ses parties; les spores deviennent peu à peu obscures, et en mûrissant se détachent successivement les unes des autres à la manière des spores des *Acidium*. La dissociation de ces corps commence naturellement par les plus élevés de la série, qui ont ordinairement achevé leur développement avant les autres; et grâce à l'élongation du fil sur lequel il s'appuie, le chapelet entier se trouve souvent à cette époque de sa maturité notablement éloigné du point où il a commencé d'être. C'est encore là une particularité de l'organisation propre aux *Calicium*; elle explique pourquoi la couche hyméniale acquiert dans leurs apothécies beaucoup plus d'épaisseur que chez la plupart des autres Lichens; car, par le fait de l'allongement variable de leur support linéaire, les chapelets de spores qui représentent les thèques primitives s'étagent à des hauteurs diverses les uns au-dessus des autres; et, les plus jeunes semblant pour ce motif continus aux plus âgés, un observateur inattentif dirait chacun d'eux plus long et plus riche en spores qu'il ne l'est réellement. Une autre cause contribue à la fois à accroître l'épaisseur et à prolonger l'existence de la couche fertile des *Calicium*, et spécialement des *Acolium*; je veux parler du phénomène qui consiste dans le développement de nouvelles thèques au fur et à mesure que les chapelets prolifères arrivés à leur maturité se désagrègent et disparaissent, ne laissant dans le tissu hyménial que leur pédicelle ténu qui se confond désormais avec les paraphyses. Chez les autres Lichens où les thèques vidées continuent à occuper un espace assez considérable dans l'*hymenium*, on conçoit qu'il n'y ait bientôt plus place pour de nouveaux organes de cette nature.

Les spores des *Acolium tympanellum* DNrs. et *A. stigonellum* ejusd. sont habituellement dans chaque thèque soudées en une même série linéaire, bien que leur symétrie soit souvent troublée en diverses façons. Celles de l'*A. tigillare* Fée (1) s'associent pres-

(1) *Calicium tigillare* Schaer., *Enum. crit. Lich.*, p. 465, tab. VI, fig. 4. — Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. XI, n° 4067.

que toujours en un groupe obovale, et la loi de leur arrangement est très confuse; mais elles conservent leur forme didyme et biloculaire. Au contraire, chez un autre *Acolium* (*A. Notarisii* Nob.) assez semblable au même *A. tigillare*, et remarquable comme lui par un thalle vert épais et continu, les spores mûres sont pluriloculaires et très inégales de forme et de volume. M. de Notaris a pensé que cette espèce n'était autre chose que l'*A. tigillare* habité par un *Sporidesmium* (voy. DNrs., *Giorn. bot. ital.*, ann. II, part. I [fasc. 5-6; 1847], p. 308) (1).

Dans l'*Acroscyphus sphærophoroides* Lév. (2), qui généralement diffère peu de notre *Sphærophoron coralloides*, les premiers indices de la naissance des spores consistent aussi en

(1) Je dois à l'obligeance de M. Durieu de Maisonneuve un bel échantillon recueilli dans le Velay de l'espèce d'*Acolium* dont il est ici question, et qui peut être caractérisée ainsi :

ACOLIUM NOTARISII $\frac{+}{+}$, thallo crasso continuo rugoso-inæquali, nitide luteo-virente, ex utriculis globosis gonidiisque paribus inprimis compacto; apotheciis immersis, tuberculis thalli prominentibus singulatim impositis, disco orbiculari plano v. concaviusculo, atro immarginato, strato et fructifero crasso; sporis globosis v. oblongis, crassis (0^{mm}. 015-022 long., dimidioque angustioribus), multilocularibus, septis scil. 2-7 aut pluribus tum transversis tum longitudinalibus divis, forma ideo magnitudineque maxime variis (e pluribus consociatis factis), atris pulveremque densum tandem sistentibus. — *Acolium tigillare* DNrs., *Giorn. bot. ital.*, ann. II, part. I, p. 176.

Crescit in arborum cortice; specimen quod suppetit in trunco pinus cujusdam epiphylæodes vigeat.

Ab *A. tigillari* Fée cui ob thalli colorem inprimis affine est, ejusdem blastematis crassitudine et, fabrica rugoso-tuberculosa, amplitudine apotheciorum multo majore, præsertimque sporarum forma recedit; has inter quæ globosæ cruciatimque 4-loculares (immaturæ pleræque) occurrunt, præ cæteris symmetria qua pollent oculos alliciunt.

(2) J'ai lieu de croire que les échantillons de ce Lichen, qui ont été vus et décrits par M. Lévillé dans ce recueil (3^e sér., t. V, p. 262), comme appartenant à un Champignon du groupe des Sphériacées, provenaient de l'herbier de M. Bonpland, où il s'en trouve de très nombreux (sous le n. 4468), qui ont été recueillis par ce voyageur, en compagnie de M. de Humboldt, près de Perote au Mexique. (Voy. ce que M. Montagne dit du même Lichen dans le *Dict. univ. d'hist. nat.* de M. d'Orbigny, v^o SPHÉROPHORÉES, et dans ces *Annales*, t. XI [1849], p. 243 et 244.)

des nucléoles ou vacuoles qui se forment au centre du contenu plastique du sporange; deux de ces nucléoles entrent dans la composition de chacune des spores qui sont biloculaires. La division de la gangue commune de laquelle ces corps s'engendrent est lente, de sorte qu'on les rencontre facilement soudés en séries moniliformes; dans leur état parfait ils sont didymes, très noirs, et mesurent 25 à 30 millièmes de millimètre de longueur, sur 16 environ de diamètre transversal. (Voy. pl. XV, fig. 10.)

Les spores des *Lichina* naissent de la même manière que les précédentes; elles proviennent également du fractionnement de la substance plastique contenue dans la thèque, et leurs parois semblent se former pour une grande part aux dépens de la membrane même qui constitue cet utricule générateur. Toujours est-il qu'elles sont longtemps soudées les unes aux autres par des faces planes, et qu'elles se laissent quelquefois briser plutôt que de se disjoindre; on arrive cependant au moyen des acides à les désunir, et c'est alors seulement qu'elles sont devenues libres, soit par l'effet d'un agent chimique, soit naturellement au temps de leur maturité, qu'on leur voit prendre une forme elliptique régulière. Ces observations ne présentent pas de grandes difficultés dans le *Lichina confinis* Ag., dont les spores, au nombre de 6 à 8, ne forment habituellement qu'une seule série dans chaque thèque. Cependant il arrive parfois que cet ordre est troublé vers le haut du sporange, où quelques corps reproducteurs se déplacent et se soudent à leurs voisins aussi bien par leurs extrémités que par leurs faces latérales (voy. pl. IX, fig. 3-5, et pl. X, fig. 16-18) (1). Les spores des *Lichina* ne s'amassent

(1) Les spores du *Lichina pygmæa* Ag. ne diffèrent guère que par le volume, comme nos figures l'indiquent, de celles du *Lichina confinis* Ag.; aussi avons-nous peine à comprendre que M. Bayrhammer les dise très incomplètes et pourvues de cloisons transversales (*sehr unvollkommene, querwändige od. zellige Sporen*). Le même auteur prétend, en outre, que les thèques de ce *Lichina pygmæa* ne sont point formées, comme la plupart des autres sporanges, de deux membranes emboîtées, mais qu'elles n'en possèdent qu'une seule qui correspond à la tunique interne (*Sporensack* Bayrh.) des thèques les plus ordinaires. M. Bayrhammer cite d'autres exemples de cette prétendue simplicité de structure. (Voy. Bayrhammer, *Einig. ub. Lichen.*, p. 21.)

point dans l'intérieur du conceptacle comme il arrive pour les *Calicium* et les *Sphærophoron*, elles paraissent être entraînées au dehors au fur et à mesure de leur maturité, mais je n'ai pu m'assurer qu'elles fussent projetées de la même manière que celles des Lichens discigères. Quant aux *Calicium* et aux *Sphærophoron*, la dissémination de leurs corps reproducteurs n'a point lieu par le fait d'une force élastique propre aux éléments de l'*hymenium*, ou si elle est due, pour une part quelconque, à cette cause, c'est d'une façon très obscure.

Par son mode de fructification, aussi bien que par sa station près des rivages de la mer, le *Paulia pullata* Fée (*Gyrophora*? *perforata* Pers., Freycinet, *Voyag. aut. du monde, sur l'Uranie*, etc., *Botanik.*, p. 202) est tout à fait analogue aux *Lichina*; ses spores uniloculaires et à parois épaisses naissent soudées entre elles et à la membrane de la thèque qui les contient, de manière à figurer un seul corps reproducteur claviforme et à huit compartiments (1).

Avant de quitter ce sujet, je ferai remarquer qu'eu égard à la soudure originelle et constante des spores dans les genres dont il vient d'être question, celle des corps reproducteurs du *Collema cheileum* Ach. qu'on a parfois lieu d'observer (voy. *supra*, p. 65) n'est plus un fait si anormal qu'il semble au premier abord; car

(1) Cette structure est très différente de celle qui a été représentée par M. Fée dans la *Linnaea* (t. X [1836], tab. IV); elle justifie l'affinité soupçonnée jadis par Persoon et reconnue depuis par M. Decaisne (*Bull. de l'Acad. des sc. et bell.-lett. de Bruxelles*, t. VII, part. I, p. 409), du genre *Paulia* (*Pasithoe* Dne, loc. cit.), avec les *Lichina*, affinité plus étroite que celle qu'il pourrait avoir avec les Endocarpées. Le thalle du *P. pullata* Fée a, d'ailleurs, tout à fait la consistance de celui des *Lichina*, mais il paraît privé à sa surface du réseau finement cellulaire qui appartient à ces derniers; on y voit des grains verts, isolés ou groupés deux ou trois ensemble, et placés au centre de globes muqueux, qui, d'abord incolores, brunissent ensuite extrêmement. Tous ces globes, sortes de gonidies, sont plongés dans un ordre symétrique au sein d'une gangue commune, muqueuse, transparente, et qui contient çà et là de vagues indices de filaments. Quant aux apothécies que Persoon n'avait pas su reconnaître, elles ressemblent beaucoup plus à celles des Urcéolaires qu'aux thalamies des Endocarpes.

si dans cette espèce il ne constitue qu'une exception, il est parmi les *Calicium* et leurs analogues la règle commune (1).

De même qu'on voit souvent les téguments de la graine des phanérogames prendre seuls quelque accroissement malgré l'avortement de l'embryon qu'ils eussent dû contenir, de même aussi n'est-il point rare de rencontrer dans les Lichens des spores stériles qui ont acquis un certain volume. L'imperfection de ces organes porte en général sur les matières qu'elles renferment et sur leur structure intérieure. Bien que leur épispore se colore de la même manière que celui des spores fertiles (*v. gr. Urceolaria scruposa* et *U. actinostoma* [pl. IV, fig. 2 et 9], les *Calicium*, etc.), il est beaucoup plus mince et chiffonné; les cloisons intérieures, s'il en doit exister, font plus ou moins défaut (voy. les fig. citées plus haut et celles relatives au *Collema cheileum*, pl. VII, fig. 12-16); mais ce qui dénote surtout le caractère abortif de la spore, c'est la nature de son contenu, qui n'est habituellement qu'un liquide aqueux très pauvre en matières granuleuses ou huileuses (2).

On a signalé dans le *Lecidea sanguinaria* Ach. la présence

(1) A une époque où le défaut de microscopes suffisamment amplifiants laissait les botanistes dans l'ignorance de la structure réelle des apothécies, Sprengel n'admettait la présence des thèques (*Sæckchen*) que dans quelques Lichens, tels que les *Pertusaria* et les *Endocarpon*; il croyait les spores (*Saamen*) nues ou disposées en séries moniliformes chez d'autres, les *Verrucaria*, par exemple; ou bien il les supposait placées entre les appendices ou éléments tubuleux de la couche fertile, et il citait les *Peltidea* et les *Parmelia* comme des types de ce genre de fructification. (Voy. Kurt Spreng., *Anleit. zur Kenntn. der Gewächse*, III^{te} Samml. [1804], S. 335.) Quoique aucun observateur n'eût encore vu de jeunes Lichens tirer leur origine de ces spores, on ne pouvait guère douter, pensait-il, qu'elles ne fussent réellement des semences reproductrices. (*Ibid.*)

(2) On observe aussi fréquemment dans les Discomycètes octosporés l'avortement accidentel de quelques uns des corps reproducteurs que leurs thèques doivent produire; parfois cet avortement prend le caractère d'une loi constante, et rappelle tout à fait ce qui arrive aux ovules surabondants du Chêne, de l'Olivier et autres dicotylédones. Je citerai, pour exemple de ce fait, le *Bulgaria inquinans* Fr., dans les thèques duquel quatre spores fertiles et très colorées sont presque toujours accompagnées d'autant de spores avortées ou imparfaitement développées, incolores et évidemment impropres à germer.

fréquente de ces spores stériles, et l'on suppose qu'elles se soudent aux spores fécondes dont elles altèrent ainsi la forme régulière. (Voy. Buhse, mém. cité, § 5; et Schleiden, *Grundz. der wiss. Bot.*, t. II, p. 45-46, 3^e édit.)

J'ai déjà mentionné la grande quantité de spores anormales qui sont rejetées par les thèques du *Collema cheileum*; leurs adhérences avec les spores normales ne sont pas, sans doute, un fait du même ordre que celui qui a été remarqué dans le *Lecidea sanguinaria* Ach. Les spores que j'ai vues dans ce dernier Lichen sont ellipsoïdes, uniloculaires, fort grosses (car elles mesurent environ $\frac{8}{100}$ ^{es} de millimètre en longueur sur une largeur moitié moindre), et elles sont généralement solitaires dans chaque thèque.

La plupart des lichénographes sont d'accord pour regarder le chiffre 8 comme exprimant le nombre normal des spores qui se développent dans les thèques; et c'est à la même loi qu'est soumise, comme on sait, la fécondité des Pyrénomycètes et des Discomycètes parmi les Champignons. Mais de même qu'il existe des Champignons ascophores qui échappent à la règle commune, et dont les sporanges, comme ceux du *Tympanis saligna* Tode, des *Sphæria quercina* Pers., *Leveillei* Tul., *verruciformis* Ehrh., *venti* Tul., etc., renferment une innombrable quantité de corps reproducteurs, de même aussi trouve-t-on quelques Lichens qui imitent complètement ces Champignons exceptionnels. De ces Lichens anormaux nous avons pu soumettre à l'analyse, outre les *Endocarpon sinopicum* Wahlenb. (1) et *E. smaragdulum* ejusd. (2) dont nous avons parlé plus haut, le *Lecidea albo-cærulescens* Fr., qui croît fréquemment sur les tufs calcaires de l'Anjou (3). Ses

(1) *Parmeliæ badiæ* status Friesio, *Lich. reform.*, p. 448.

(2) *Parmelia cervina* (*discreta*) Fries, *op. cit.*, p. 427.

(3) Le thalle crustacé et continu de ce Lichen contient des globules sphériques (de 43 à 46 millièmes de millimètre de diamètre), solides, transparents, entièrement formés de cellulose, et qui semblent dus à une métamorphose des cellules-gonidies. Un autre *Lecidea*, tout à fait semblable au précédent par la forme, la couleur et la structure interne de ses scutelles, se trouve souvent sur les calcaires durs du Poitou; il n'a point de thalle apparent, car les éléments

spores sont dans chaque thèque en nombre très considérable, et impossible à déterminer d'une manière sûre ; elles sont ellipsoïdes, obtuses, et ne dépassent guère $0^{\text{mm}},005$ en un sens, et $0^{\text{mm}},003$ dans l'autre. M. de Notaris parle en termes généraux de Lichens à thèques polyspores, et il en donne pour exemples le *Parmelia cervina* Fr. (1) dont nous avons déjà fait mention, le *P. Schleicheri* Fr. (*Urceolaria* sp. Ach.) (2), et le *Lecidea Morio* Schær. (voy. ses *Framm. lichenogr.*, *Giorn. bot. ital.*, ann. 2, t. I, part. 1, p. 176 [fasc. 3-4], et ann. 2, t. II, part. 1, p. 184, en note [fasc. 9]). Nous avons eu l'occasion de vérifier qu'en effet tous ces Lichens produisaient aussi dans chacune de leurs thèques des spores très ténues en quantité tellement considérable, qu'il serait bien difficile de reconnaître si leur nombre est ou non un multiple des nombres normaux quatre et huit.

Que dans les thèques des Lichens on rencontre souvent moins de huit spores, c'est ce que prouvent beaucoup d'espèces, telles que les *Gyrophora* et *Pertusaria*, le *Lecidea sanguinaria*, etc., qui sont ordinairement mono- ou dispores ; les *Alectoria* et certains *Urceolaria*, qui offrent de deux à quatre spores dans chaque thèque, etc. Mais il serait évidemment inexact d'admettre avec M. Henfrey (3), comme le fait le plus général, que les thèques des Lichens ne mûrissent qu'une ou deux des spores qui naissent dans leur sein.

dissociés de cet organe sont cachés entre les molécules de la pierre nourricière, et ses apothécies sont elles-mêmes enfoncées ou plongées dans ce support.

(1) Ce Lichen curieux, dont plusieurs échantillons provenant les uns des Pyrénées, les autres des Cévennes, existent dans les herbiers du Muséum d'histoire naturelle de Paris, me paraît bien suffisamment distinct spécifiquement des *Endocarpon smaragdulum* et *E. sinopicum*, avec lesquels il a en effet par la fructification beaucoup d'analogie.

(2) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit, t. XXIV, n° 4190. Cette espèce est décrite et figurée dans la *Flore d'Algérie* de M. Durieu (p. 248, pl. XIX, fig. 5). Le *Biatora Rousselii* D. et Mtgn., que le même ouvrage fait également connaître (p. 266, pl. XIX, fig. 4), présente de même des thèques polyspores.

(3) Voy. ses *Outlines of struct. and phys. bot.*, p. 415 (1847).

4. — Germination des spores.

Jusqu'ici on a manqué d'exemples et de renseignements précis sur la germination des spores des Lichens ; du moins les pages écrites sur ce sujet par MM. Meyer et Fries, privées qu'elles étaient de figures explicatives et justificatives, n'ont point entraîné la conviction du plus grand nombre de leurs lecteurs (1).

Les essais de multiplication que M. Meyer rapporte ont eu principalement pour objet, comme il le dit lui-même, les Lichens foliacés pourvus d'apothécies ouvertes ; ils n'ont point amené de résultat satisfaisant quand ils ont été tentés avec les Graphidées, les Verrucaires et autres espèces angiocarpes (voy. Meyer, *Flechten*, p. 170). Suivant cet auteur, la germination de la spore a lieu de la manière suivante : ce corps s'allonge sans se briser, tantôt dans un sens seulement, tantôt dans deux sens opposés ; si plusieurs spores sont réunies et pressées par groupes, les processus qu'elles émettent rayonnent autour du groupe, et ceux qui, par suite de la direction de quelques spores, devraient s'allonger vers le centre de l'agglomération, ne prennent qu'un très faible accroissement. Là où ces elongations de plusieurs spores se rencontrent, elles s'unissent et se confondent ; en ces points d'union naissent des nodosités qui se gonflent peu à peu, se colorent, et deviennent insensiblement de petites apothécies. Les processus-germes qui n'ont point eu part à la formation de ces nodosités, ceux-là spécialement qui s'étendent vers le centre des groupes de spores, prennent l'aspect de filaments, surtout près des jeunes conceptacles, à la production desquels la force génératrice semble s'être épuisée, et, changeant en même temps de couleur, ils constituent ensemble le thalle du Lichen (*Flecht.*, p. 175 et 176).

(1) « Ueber das Keimen der Sporen sind bis jetzt nur bei *Borrera ciliaris* ungenügende Beobachtungen angestellt », a dit M. Huch dans le *Jahresber. des naturwiss. Vereines in Halle* (II^{tes} Jahr, 1849, Berlin, 1850). Mais, en faisant cette remarque, il paraît oublier le travail publié par M. G. de Holle sur les organes de la reproduction de ce même *Parmelia ciliaris* (*zur Entwickl.-Gesch. von Borrera ciliaris, inaug. dissert.*), travail dans lequel la structure des spores et leur germination sont étudiées avec soin.

Très fréquemment la végétation de la spore ou plutôt l'élongation de son germe est arrêtée par le fait du développement d'une apothécie, soit à l'extrémité de ce processus, soit vers son milieu : en ce cas le thalle avorte complètement, et c'est pour ce motif qu'on rencontre souvent des groupes de conceptacles sans thalle qui les unisse (*Ibid.*, p. 177 et 179) (1).

De ces extraits qui sont à peu près tout ce que M. Meyer a écrit de plus précis sur la question dont il s'agit, on pourrait induire que cet auteur établissait une très grande analogie entre la reproduction des Lichens par leurs spores et celle des Champignons, desquels on pense généralement que leur *mycelium* est dû au concours de plusieurs spores germant dans un même lieu.

M. Fries écrit que ses observations sur la reproduction des Lichens par leurs spores sont parfaitement d'accord avec celles de M. Meyer, auquel revient l'honneur d'avoir le premier constaté le fait par des expériences suivies ; car Micheli, qui se flattait d'avoir vu germer et croître les semences des Lichens (2), n'a certainement désigné par ce nom que leurs gonidies, et non leurs véritables spores qu'il tenait, comme nous l'avons dit plus haut, pour des fleurs stériles. Faire macérer l'apothécie du Lichen dans l'eau pure, et répandre ensuite ce liquide en un lieu approprié, tel est le procédé suivi par M. Fries dans ses recherches *actives* sur la multiplication des Lichens, procédé qui lui aurait appris, comme il l'assure, que les spores des Lichens s'allongent en filaments, de la même manière que celle des autres plantes nématoïdes (*plantæ homonemæ*) (3).

Les observations faites par M. Buhse sur la germination des

(1) M. Wallroth reconnaît aussi comme possibles ces diverses circonstances de la végétation des spores, au sujet de laquelle il s'exprime ainsi : « *Propagatio primaria (LICHENUM)... speirematica veluti pseudo-cotyledonaris ex speirematibus (sporis) sive primitus in cymatiorum (apotheciorum) rudimenta eblastematica (athallina) deliquescentibus, sive producendo, in fila byssoidea nigrescentia radiantia (hypothema) excurrentibus, periblastesin, raro primitus cymatia informantibus...* » (*Fl. crypt. Germ.*, part. 1, p. 286.)

(2) « ... *Genuina semina (Lichenum) a nobis observata germinare et incrementum capescere deprehendimus...* » (Mich., *Nov. pl. gen.*, p. 73.)

(3) Voy. Fries, *Lichen Europ. reform.*, p. LV et LVI.

Lichens n'ont porté que sur les spores biloculaires du *Calicium adpersum* Fltw. et celles du *Parmelia ciliaris* Fr. Il a vu les premières s'allonger par un bout d'une manière sensible, et les secondes, après un certain séjour dans l'eau, émettre par une seule de leurs extrémités, ou par les deux à la fois, un court prolongement ou une protubérance évidemment caractéristique d'une germination commençante (voy. Buhse, *Mém. cité*, § 6, p. 348 et 349). M. Meisner doute que M. Buhse ait réellement assisté, comme il le pense, aux premiers moments de la germination des spores des Lichens; il a vu lui-même, dit-il, de pareilles germinations prétendues; mais les spores qui les offraient, il venait de les expulser de leurs thèques, ce qui l'empêcha de croire qu'elles fussent réellement surprises dans l'acte de leur germination (voy. Meisner dans Mohl et Schlechtend., *Bot. Zeit.*, t. VI [1848]) (1).

La dissémination des spores des Lichens ayant lieu de la manière qui a été expliquée plus haut, on conçoit qu'il est facile d'en recueillir de chaque espèce des quantités considérables exemptes de tout mélange, soit avec des corps étrangers, soit avec des spores d'espèces différentes. J'ai tenu plusieurs fois ces spores dans l'eau, entre deux lames de verre, sans obtenir de la sorte, sinon très rarement, leur germination; mais il m'a réussi davantage de les répandre sur du sable fin et humide, ou sur des fragments de pierres calcaires ou schisteuses. A cette fin, je les recueillis ordinairement sur le verre-écran, où elles s'étaient déposées, au moyen d'une petite estompe de liège, de laquelle je les détachais ensuite avec une goutte d'eau pour les faire tomber sur le sol où elles devaient croître. J'ai semé de cette manière, entre autres espèces, les *Peltidea canina* et *P. horizontalis*, les *Parmelia parietina*, et *P. stellaris*, l'*Endocarpon hepaticum*, le *Lecanora Parella*, le *Lecidea fumosa*, le *Verrucaria muralis*, les *Collema cheileum* et *C. jacobææfolium*; et quoique je n'aie pu suivre bien longtemps la végétation première de toutes ces plantes, quelques unes

(1) M. Meyen, après avoir rapporté les expériences de Meyer sur la multiplication des Lichens au moyen de leurs spores, ajoute que, malgré ses tentatives répétées de diverses manières, il n'a pu parvenir à voir ces corps germer. (Meyen, *Physiol. der Gew.*, t. III, p. 472.)

cependant m'ont permis suffisamment d'étudier le phénomène de la reproduction des Lichens par leurs spores.

Les spores de l'*Endocarpon hepaticum* Ach. s'épanchent hors de ses apothécies sous la forme d'une gelée grumeleuse de couleur rosée ; elles sont mêlées à une quantité considérable de mucilage excrété par l'*hymenium* , et dans lequel beaucoup d'entre elles commencent à germer. Ce sont des corps ellipsoïdes, transparents, à peine colorés , longs de 0^{mm},0096-0128 , et larges de 48 à 65 dix-millièmes de millimètre ; ils sont formés d'une membrane très mince, et leur contenu est finement granuleux. Le filament-germe que ces spores émettent naît de l'une de leurs extrémités ou bien il est latéral, sa couleur est celle de la spore, et il n'en diffère point non plus par la nature de son contenu ; il se ramifie promptement, mais je n'ai pu suivre son développement jusqu'au moment où il se partage en cellules. (Voy. pl. XII, fig. 12-15.)

Les spores du *Verrucaria muralis* Ach. qui , avec la forme et la couleur des précédentes , ont des dimensions deux fois plus grandes , germent tout à fait de la même manière. Elles furent semées très abondamment au mois de février à la surface aplanie d'une petite pierre calcaire , qui fut mise sous un verre de montre à l'abri de la poussière, et humectée d'eau à des intervalles de temps fort irréguliers. De temps en temps j'enlevai avec un pinceau quelques unes de ces spores pour constater les progrès de leur végétation. En germant elles n'augmentèrent pas sensiblement de volume , et se vidèrent peu à peu de toutes les molécules solides qu'elles contenaient. Au mois d'avril, c'est-à-dire environ deux mois après avoir été semées , on les retrouvait encore non déformées , attachées aux filaments qu'elles avaient produits , mais leur membrane était devenue d'une extrême ténuité. Ces filaments se ramifièrent beaucoup, et leur diamètre décroissait sensiblement de leur base à leur sommet. Après être restés assez longtemps privés de cloisons, ils se partagèrent à la fin en un très grand nombre de cellules régulières , au moyen de diaphragmes transversaux qui parurent d'abord près de la spore à l'origine du filament-germe, et se formèrent ensuite de proche

en proche dans ses branches principales jusque vers leurs extrémités. En même temps qu'avait lieu cette division, le filament gagnait évidemment en volume, et ses cellules, qui d'abord n'étaient rigoureusement que des cylindres très courts, s'arrondissaient peu à peu dans une certaine mesure et lui prêtaient un aspect moniliforme. Ces filaments cellulux, dans leur plus grand diamètre, ne dépassaient guère $1/100^e$ de millimètre, c'est-à-dire qu'ils restèrent toujours beaucoup plus étroits que les spores; ils étaient incolores ou faiblement brunâtres, et renfermaient très peu de molécules solides. Par leur enchevêtrement, ils formaient un plexus assez serré (*prothallus* Huch, *l. sup. cit.*; *hypothema* Wallr.) sur lequel il se développa, vers la fin d'avril, une couche blanchâtre de petites cellules arrondies, de 4 à 6 dix-millièmes de millimètre de diamètre, intimement unies entre elles et aux filaments desquels elles procédaient, les unes vides en apparence, les autres remplies de matière plastique. Bientôt après on vit çà et là sur cette première assise d'utricules apparaître des cellules remplies de matière verte, et il ne fut plus permis de douter qu'un nouveau thalle de *Verrucaria muralis* était né des spores mises en expériences; ces cellules vertes étaient, en effet, telles par leur aspect, leur volume, leur agencement et leurs rapports avec les utricules placés au-dessous d'elles, qu'il était impossible de les confondre avec des cellules de *Protococcus* ou autre Algue inférieure unicellulaire; et d'ailleurs elles ne différaient aucunement des gonidies du thalle adulte du *Verrucaria muralis* (voy. pl. XIII, fig. 4-12) (1).

(1) M. Bayrhammer conçoit la reproduction des Lichens et la végétation de leurs spores d'une façon tout autre que celle qui est exposée dans les lignes précédentes. Suivant lui, la membrane externe de la spore fournit une sorte de couche primaire ou de pellicule celluleuse (*hautige-zellige Unterlage*) sur laquelle s'ordonnent ou à laquelle s'associent les cellules intérieures du même corps (*Inhaltzellen der Spore*); celles-ci, par l'effet d'une végétation centrifuge, développent d'autres cellules rondes ou ovales, puis enfin des cellules fibro-rameuses, et le *prothallus* du Lichen prend ainsi naissance. Plus loin le même auteur, parlant encore de la première formation de ce *prothallus*, répète « que ce sont les cellules particulières contenues dans le sein de la spore qui, multipliées par des partitions centrifuges, engendrent tout d'abord une couche cellu-

On remarquera au sujet du filament-germe ci-dessus décrit, que dans son développement initial ou son élongation en un tube continu simple ou rameux, et dans sa métamorphose ultérieure en une série moniliforme de cellules arrondies, il imite assez exactement le suspenseur de l'embryon des végétaux phanérogames, qui n'est aussi qu'un tube plus ou moins long, à cavité continue, avant de devenir un chapelet celluleux (1). La végétation du même filament-germe diffère au contraire beaucoup de celle des jeunes Conferves, pourvu toutefois que ces plantes, quand elles sont naissantes, ne croissent pas autrement que les individus adultes de leur espèce, c'est-à-dire qu'elles ne gran-

laire simple, sur laquelle s'avance ensuite une seconde couche procédant du contenu de la spore (*Sporeninhalt*), et qu'enfin de la première couche en naît une troisième qui recouvre la première. » Aussi « se croit-il autorisé à présumer que la spore d'un Lichen monoïque ou hermaphrodite contient des corpuscules de natures différentes destinés d'avance à produire, par un développement séparé, les deux couches principales (mâle et femelle) constitutives du *thallus*. » (Conf. Bayrhoff., *Lichen.*, p. 1 et 2.) Les faits sont malheureusement peu d'accord avec ces diverses opinions et suppositions. D'un autre côté, comme l'annoncent ces citations, M. Bayrholder voit dans le thalle plus de choses que ses devanciers; ce qu'il explique mieux encore dans le passage suivant, où il fait la synthèse de l'évolution du thalle, de sa nature sexuelle, et de ses deux modes principaux d'organisation. « Sur le *prothallus* (qui naît comme on l'a vu plus haut), il se forme ultérieurement une *couche mâle* ou une *couche femelle*, et c'est ainsi que se produit l'*hypothallus*, lequel appartient aux Lichens dioïques, tels que les *Cliostomum*, *Pyrenotheca*, *Spiloma*, etc. Cet *hypothallus* ne peut produire que des anthéridies avec des spores incomplètes (*androspores*), ou des sortes d'apothécies stériles. Mais les deux sexes sont-ils réunis sur le même *prothallus*, alors c'est un *thallus* proprement dit qui s'est organisé. Par suite, ce dernier se compose de deux régions ou couches principales : 1° la *couche mâle*, subdivisée elle-même en couche rhizoïde (*Rhizonschicht*) et couche filamenteuse (*Faserschicht*); 2° et la *couche femelle*, dans laquelle on distingue aussi la région gonimique (*Gonimonschicht*) et la partie corticale (*Corticalschicht*). Les Lichens les plus parfaits possèdent seuls toutes ces couches différentes; les autres manquent, soit de la couche rhizoïde, soit de la couche fibreuse, soit enfin de la partie corticale ou *Corticalschicht*; la couche gonimique ne fait jamais défaut. » (Conf. Bayrhoff., *Lichen.*, p. 1 et 2.) Cette dernière affirmation est peut-être trop absolue.

(1) Voyez nos observations sur l'embryogénie des Crucifères et des Scrofularinées, dans ces *Annales*, 3^e sér., t. XII (1849), p. 21.

dissent comme eux que par leur extrémité ou la division sans cesse répétée de leur cellule terminale, accrue, en deux cellules de volume ordinaire. (Voy. Mohl, *Über die Vermehr. der Pflanzenzell. d. Theil.*, dans ses *Vermisch. Schrift.*, p. 362, pl. XIII.)

S'il ne convenait pas d'être extrêmement sobre d'analogies et de comparaisons entre des choses aussi dissemblables que le sont les Lichens et les végétaux phanérogames, on pourrait voir dans les filaments-germes des premiers, qui ne sont en définitive que les rudiments de leur hypothalle primitif (1), une sorte de *suspenseur* (*fulcimentum*) engendrant à ses extrémités ou latéralement l'embryon du Lichen, c'est-à-dire un Lichen rudimentaire qui, comme l'embryon de certaines graines, n'aurait point besoin de demeurer quelque temps dans un état d'imperfection défini, pour grandir et devenir une plante achevée. Cette analogie est celle qu'on peut établir aussi entre les *protonemata* des Mousses, le *prothallium* des Fougères et le *suspenseur* de l'embryon cotylédoné; elle conduirait à regarder les spores comme des espèces de *vésicules embryonnaires*.

En soumettant à l'analyse au moyen des acides des spores germées de *Parmelia stellaris*, on parvient à briser leur tégument coloré qui est fort épais, et à mettre en liberté l'endospore ou cellule sphéroïde et transparente contenue dans chacune de leurs deux loges. On constate alors d'une façon précise que les germes filiformes émis par ces spores ne sont vraiment qu'une extension de leurs endospores, et qu'ils n'empruntent rien, en apparence du moins, à l'épispore, qui seulement se brise pour leur livrer passage. (Voy. pl. I.)

La germination des spores blanches du *Parmelia parietina* a lieu de la même manière, mais leur transparence laisse mieux voir ce qui se passe à ce moment dans leur intérieur. La matière plastique, comme je l'ai dit plus haut, y est ordinairement agglomérée aux extrémités du grand axe de la spore, ou en même temps éparse dans le même sens; et, si peu abondante qu'elle soit, elle paraît cependant occuper tout l'espace que laisse libre

(1) « *Hæc sunt (fila) quæ explicata vulgo hypothallum primum efficiunt.* » (Fries, *Lichen. Europ. ref.*, p. LV-LVI.)

l'épaisseur inégale et considérable de l'épispore. Par l'une ou l'autre de ses extrémités ou par les deux à la fois, la spore émet un filament-germe ordinairement renflé à son origine, très transparent, et qui fréquemment se bifurque presque aussitôt. Au fur et à mesure que ce filament s'allonge, la matière plastique contenue dans la spore disparaît et est remplacée par un liquide incolore; mais en même temps la cavité qu'elle occupait dans la spore s'agrandit peu à peu aux dépens des couches internes de l'épispore qui se résorbent insensiblement, pour servir aussi, sans doute, à l'accroissement du filament-germe. Évidemment cette épaisse membrane épisporique subit alors une altération dans sa nature ou composition chimique, car elle se colore en jaune brun dans la teinture d'iode, tandis qu'elle n'en recevait aucune coloration auparavant. On reconnaît par le même moyen que cette modification de l'épispore s'opère d'abord là où il est traversé par les germes naissants, c'est-à-dire au-devant des *nucleus*, et que de ces points elle se propage à toute sa masse.

Ici comme dans le *Parmelia stellaris*, le filament-germe ne peut être attribué qu'à l'élongation de l'endospore ou de la membrane ténue qui enveloppe la matière plastique interne; il est extrêmement probable que cette membrane acquiert surtout de la consistance au moment de la germination, et qu'elle croît dans la mesure de l'amincissement de l'épispore dont elle tapisse la cavité peu à peu agrandie. On ne peut même se refuser à voir là un phénomène très analogue à ce qui se passe dans la germination de beaucoup de graines périspermées. Pourquoi, en effet, ne comparerait-on pas notre endospore à un cotylédon unicellulaire très petit agissant sur un endosperme corné, dont il amène peu à peu l'atténuation ou la dissolution, et aux dépens duquel il acquiert un plus grand volume, de la même manière que le cotylédon simple d'un Palmier, celui de l'Asperge, ou les cotylédons géminés d'un *Melampyrum*, absorbent à leur profit le périsperme énorme qui les enveloppe, et finissent par occuper sa place sous les téguments de la graine? Si ces rapprochements étaient admis, il y aurait chez les Lichens des spores analogues aux graines apérispermées; ce seraient celles qui, très riches en matière

plastique, comme sont les spores du *Verrucaria muralis*, du *Lecanora Parella*, etc., possèdent un épispore partout très mince et se distinguant à peine de l'endospore ; et d'autres, moins bien pourvues de *protoplasma*, mais couvertes d'un tégument très épais, telles que celles des *Parmelia parietina* Ach., *Placodium murorum* DC., *P. elegans* DC., *Lecanora salicina* Ach. (Moug. et Nestl., *Stirp. V.-Rh.*, t. XII, n° 1151), *L. flavo-virescens* Duby, *Borrera chrysophthalma* Ach., *B. villosa* Ach., *Patellaria cerina* Hoffm. (1), *P. ferruginea* DC., etc. (2), seraient comparables aux semences périspermées.

Les spores de *Parmelia parietina*, dont il est ci-dessus question, avaient été semées sur un fragment poli de bois de Peuplier ; leurs filaments-germes s'allongèrent très peu, et au bout de quelque temps, il se développa sur le réseau byssoïde qu'ils formaient de très petites cellules blanchâtres, puis plus tard des cellules d'un beaucoup plus grand diamètre qui se remplirent de chlorophylle ; cette végétation n'eut pas d'autres suites, et je ne pus, à mon grand regret, voir le thalle prendre la forme foliacée.

Les spores du *Lecanora subfusca* Ach., qui sont ovales ou

(1) Les spores de la plupart de ces Lichens, ainsi que celles du *Borrera capensis* Ach. qui leur ressemblent, ont été figurées par M. de Notaris dans les *Memorie della reale Accad. delle sc. di Torino*, sér. II, t. X (1849).

(2) Les Lichens que je cite ici offrent tous (à l'exception du dernier) des scutelles jaunes ou orangées à la surface du disque, ce qui a fait supposer que cette coloration coïncidait ordinairement avec la structure qui caractérise leurs spores. Mais il est facile de s'assurer que chez beaucoup d'autres Lichens, dont le disque hyménial est semblablement coloré en jaune ou en jaune doré, les spores possèdent un tégument mince, et sont de structures et de formes très variées. Je me contenterai de citer pour exemples de ces Lichens le *Biatora pyrophthalma* Mntgn. (*Ann. des sc. nat.*, 2^e sér., t. XX, p. 357) et le *Patellaria ulmicola* DC. (Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rh.*, t. XII, n° 1150), dont les spores sont biloculaires ; le *Squamaria rubina* Hoffm. et le *Lecidea rupestris* Ach. (*Parmelia aurantiaca* γ *calva* Fr., *Lich. ref.*, p. 467), qui ont de petites spores ovoïdes, uniloculaires, et entièrement remplies d'huile ; le *Biatora vernalis* Fr., pourvu de spores linéaires-claviformes et cloisonnées, analogues à celles des *Stereocaulon* ; et enfin le *Squamaria electrina* DC., dont chaque thèque, comme dans le *Parmelia cervina* Fr., renferme un très grand nombre de spores extrêmement étroites, et longues seulement de 3 à 4 millièmes de millimètre.

elliptiques, toutes remplies d'une huile homogène à leur maturité, et dont l'enveloppe est uniformément mince, germent à peu près de la même manière que celles du *Parmelia parietina* (voy. pl. XIII, fig. 18 et 19). Il en est de même des spores très petites du *Lecidea fumosa* Ach. et du *Lecidea immersa* ejusd. (Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rh.*, t. X, n° 945).

J'ai vu les spores linéaires du *Peltidea canina* se renfler et grandir d'une façon singulière à l'une de leurs extrémités, rarement aux deux bouts; mais leur végétation s'interrompt (voy. pl. VIII, fig. 15). Celles du *P. horizontalis*, semées au commencement de février sur du sable humide, produisirent au contraire des filaments-germes extrêmement déliés, longs et rameux, qui paraissaient comme la prolongation de leurs articles terminaux. (Voy. pl. VIII, fig. 10-14.)

Les spores ellipsoïdes biloculaires et très brunes du *Solorina saccata* Ach. germent, en émettant de chacune de leurs extrémités obtuses un filament incolore, très ténu par rapport à leur propre diamètre, et que j'ai vu s'allonger extrêmement et se ramifier (voy. pl. XVI). La couleur obscure de l'épispore met ici hors de doute, de même que dans le *Parmelia stellaris*, la non-participation de ce tégument à la formation du filament-germe, lequel ne procède évidemment que de l'endospore.

Quant aux spores des *Collema jacobæfolium* et *C. cheileum* qui sont, comme celles des Peltigères, cloisonnées et formées d'une membrane très mince, leur germe filiforme sort habituellement d'une de leurs cellules terminales; souvent aussi la même spore produit à la fois deux ou trois filaments qui se ramifient promptement. Ceux-ci ont à peine dans le principe 0^{mm},003 en diamètre. (Voy. pl. VI et VII.)

Placées dans les mêmes circonstances que les précédentes, c'est-à-dire dans une atmosphère humide, les spores pluri-loculaires de l'*Opegrapha atra* Pers. germent d'une manière toute pareille, en produisant des fils très ténus qui naissent le plus souvent des cellules extrêmes; les cellules moyennes émettent aussi fréquemment de semblables filaments, même lorsque déjà les articles terminaux ont germé. Je n'ai pas vu ces germes linéaires

acquérir plus de trois ou quatre fois la longueur de la spore.

De toutes les spores de Lichens dont j'ai obtenu la germination, celles du *Lecanora Parella* Ach. méritent peut-être le plus d'intérêt. Un Lichen de cette espèce abondamment fructifié fut placé sous une cloche de verre sur du sable humide, et des schistes polis, disposés autour de lui ou à sa surface, reçurent pendant plusieurs jours les spores, qui furent projetées par ses scutelles en quantité très considérable. Ces corps, vus sous une loupe simple à leur sortie des thèques, brillent comme des perles de rosée, ils sont incolores et d'une parfaite limpidité; mais deux ou trois jours plus tard beaucoup d'entre eux ont perdu cette transparence; ils sont devenus de couleur opaline, puis peu à peu blancs et opaques: changements que je crois pouvoir attribuer à l'altération que subit leur tégument, et particulièrement à sa déduplication, c'est-à-dire à la désunion des deux membranes dont il se compose. Bientôt après, de tous les points de leur surface et en premier lieu, ce semble, de ceux qui regardent la pierre sur laquelle ils reposent, naissent des filaments blancs qui rayonnent dans tous les sens. Ces filaments sont d'abord plus déliés que les germes nématoïdes des autres Lichens dont il a été parlé jusqu'à présent, car leur diamètre paraît à peine égalier deux millièmes de millimètre; ils sont simples et presque solides. Après quelque temps de végétation, ils gagnent un peu en volume, et poussent vers leur extrémité et sous des angles très ouverts des rameaux qui leur ressemblent de tout point; à cet instant les plus développés d'entre eux ont environ trois ou quatre fois la longueur de la spore (voy. pl. XVI). Pendant que celle-ci s'est ainsi hérissée, elle a à peu près conservé son volume primitif; mais les matières huileuses qu'elle contenait sont devenues peu à peu moins abondantes, et se sont transformées en une sorte d'émulsion analogue au *protoplasma* muqueux-granuleux qui leur était uni dès le temps où la spore fut lancée hors de la thèque. Au reste le liquide oléagineux et le *protoplasma*, qui se voient dans les spores germées, possèdent les caractères chimiques propres à ces sortes de matières; du moins l'iode et l'acide sulfurique semblent exercer sur eux les

mêmes actions que sur le contenu des spores non germées. L'acide sulfurique dissout partiellement les filaments ou poils qui hérissent la spore et permet aisément de l'en dépouiller complètement ; la spore elle-même persiste néanmoins dans son intégrité, sans présenter la moindre perforation, d'où l'on peut déjà induire que les poils-germes procèdent uniquement de sa surface et n'ont point de cavité en rapport avec la sienne. Mais on peut aussi, sans faire usage d'aucun agent chimique, froisser la spore germée entre deux verres, et, par cette petite manœuvre pratiquée convenablement, en détacher les processus radiciformes qui la couvrent ; habituellement ceux-ci quittent tous à la fois le corps de la spore, et la raison en est qu'ils restent solidement attachés à l'épispore duquel seul ils procèdent, et qui dans cet instant se sépare complètement de l'endospore et le laisse à nu. Il serait difficile de constater d'une manière plus satisfaisante que le tégument du corps reproducteur, malgré sa ténuité apparente, est formé de deux membranes cellulaires d'abord intimement soudées. Ici, contre l'ordinaire, l'endospore paraît beaucoup plus épais et de nature plus solide que l'épispore. Qu'elle soit ou non traitée par l'acide sulfurique, cette membrane interne ne se teint habituellement qu'en jaune brun dans l'eau iodée ; celle-ci employée seule colore, au contraire, en bleu pâle (du moins en certains cas) tant l'épispore que les appendices-germes qui en sont nés.

J'ai renouvelé bien des fois toutes les observations que je viens de rapporter au sujet de la germination des spores du *Lecanora Parella* ; j'en possède qui végètent depuis près de trois mois, et cependant je n'ai pas encore pu voir le corps même de la spore subir de notables changements de forme ou de volume. Il est bien vraisemblable néanmoins que le thalle doit résulter ici de l'accroissement et de la division successive de la spore elle-même ; car si les courts processus qui naissent de tous les points de sa surface constituent les premiers rudiments de l'hypothalle, c'est elle qui, placée au centre de ce disque byssoïde, doit naturellement commencer les strates cellulaires qu'il est destiné à porter. On ne concevrait pas qu'elle eût le même sort que les

spores qui ne produisent qu'un ou deux filaments-germes (1), dans lesquels passe bientôt toute la vie de la jeune plante.

Les spores du *Pertusaria Wulffenii* DC. me semblent devoir germer de la même manière que celles du *Lecanora Parella* ; j'ai vu leur tégument présenter des plis réguliers, puis se hérissier d'aspérités qui devaient, sans doute, s'allonger plus tard en vrais filaments protothalliens (voy. pl. XVI). Or il m'a paru que le contenu de ces spores prenait une teinte verdâtre, et se partageait en cellules sphériques libres pendant que l'épispore perdait de son épaisseur. Cette transformation du *nucleus* devait, sans doute, être un fait durable ; il préluait très probablement à un changement d'état essentiel et permanent, à la génération d'un véritable parenchyme cellulaire ; en un mot, je suis porté à croire que le phénomène dont il s'agit avait une autre valeur que la conversion du *protoplasma* des spores des *Helvelles* en un tissu utriculaire apparent, sans consistance ni durée, tel enfin que M. Meyen l'a comparé à un flocon d'écume (2).

On ne saurait guère douter qu'on rencontrera dans les Lichens, par rapport au phénomène de leur germination, les mêmes variétés qu'ont présentées les autres groupes de cryptogames. Si, par exemple, leurs spores, en certains cas, deviennent de petits globes de tissu cellulaire, elles imiteront en cela le développement propre aux spores de quelques Hépatiques, de plusieurs Fougères et des Équisétacées (*ex. c. Equisetum fluviatile* et *E. li-*

(1) Parmi les spores que j'ai vues germer de la sorte, il ne s'en est point rencontré qui aient à ce moment sensiblement augmenté de volume, ce qui arrive au contraire aux spores de plusieurs Champignons, à celles, par exemple, du *Morchella semi-libera* DC. et du *Sphæria Laburni* Pers., ainsi que j'ai eu occasion de le constater.

(2) Voy. Meyen, *Physiol. der Gewächse*, t. III, p. 460. M. Fée s'est évidemment mépris en annonçant que les *sporidies*, c'est-à-dire les véritables spores des *Pertusaria*, étaient « remplies d'une prodigieuse quantité de spores ; » en cela il s'est exagéré la valeur des molécules diverses et des gouttelettes oléagineuses qu'elles renferment (voy. son *Suppl. à l'Ess. sur les Crypt. des Ec. exot. off.*, p. 7, dans les *Mém. de la Soc. du Mus. d'hist. nat. de Strasbourg*, t. II [1885]). L'*Umbilicaria pustulata* Hoffm., des thèques duquel il dit la même chose (*ibid.*, p. 8 et 148), a des spores muriformes, et le plus souvent solitaires dans chaque sporange. (Voy. notre pl. V.)

mosum), à celles, en particulier, des *Jungermannia epiphylla*, *J. complanata*, *Osmunda regalis*, etc., lesquelles, ainsi que je l'ai observé, au lieu de s'allonger en un tube cloisonné, comme les spores de la plupart des Mousses et des Fougères (*ex. gr. Hypnum cupressiforme*, *Fissidens taxifolius*, *Scolopendrium officinale*, etc.) et d'autres Hépatiques (*v. gr. Jungermannia polyanthos*), grossissent extrêmement, de sphériques deviennent ellipsoïdes, se cloisonnent intérieurement, et prennent l'aspect d'une petite fronde multicellulaire et indivise; de façon que, contre l'ordinaire, le tégument externe, dans les spores des Jungermannes précitées, ne paraît point se briser (1), mais grandit au fur et à mesure des progrès de la génération cellulaire qui s'effectue dans son sein, en même temps qu'il perd beaucoup de son épaisseur et acquiert une extrême transparence.

Quelque incomplètes ou peu nombreuses que soient les observations qu'il m'a été possible de faire jusqu'ici relativement à la germination des spores des Lichens et à la reproduction de ces végétaux, elles ne laisseront peut-être pas que d'amoindrir le crédit de certaines idées qui ont été en divers temps émises sur ce sujet.

Une interprétation abusive de l'ordre et de la hiérarchie qui existent entre tous les êtres de la création, a fait souvent croire qu'ils sortaient tous ou étaient sortis les uns des autres, chacun d'eux marquant un degré différent du progrès de la nature en travail. La génération des Lichens avait lieu, pensait M. Horschuch, de la même manière que celle des Algues, par l'effet de la décomposition de l'eau et de l'organisation de la matière végétale dissoute en ce menstrue. La forme primitive (*Urtypus*) du Lichen était celle d'un globule muqueux (*Schleimkugel*) qui, sous l'influence combinée du sol, de l'air, de la lumière et de la chaleur, se revêtait d'une enveloppe, se dilatait peu à peu, et gagnait en épaisseur et en solidité de façon à devenir un *Lecidea*, un *Fer-*

(1) L'épispore des séminules de l'*Osmunda regalis* est épais et se brise au moment de la germination, pour permettre à l'endospore de grandir et de se fractionner en cellules; la première cellule tubuleuse allongée qui naît de cet endospore, presque aussitôt qu'il entre en végétation, est une radicule.

rucaria, ou, si l'humidité ne lui faisait point défaut, un *Collema* (1), etc. Le *Parmelia parietina* représentait aux yeux du même auteur un type parfait du mode de végétation propre au plus grand nombre des Lichens, parce que l'eau et l'air semblant suffire à son développement, il croît indifféremment sur toutes sortes de corps. Néanmoins M. Hornschuch supposait que le même Lichen, modifié quelquefois par son *substratum*, devenait un *Parmelia* d'une autre sorte, de même que les *Lecanora* n'étaient pour lui que des *Lecidea*, favorisés dans leur accroissement par le lieu et une humidité plus abondante ; les *Peltidea* des *Parmelia*, également développés dans des circonstances spéciales ; les *Collema* des *Nostoch* plus parfaits, etc. (*Conf.*, *op. cit.*, p. 536 et 547-548). Il n'est peut-être pas inutile de traduire ici le passage de son Mémoire, où il expose la genèse du *Parmelia parietina*.

« Désireux, écrit-il, de m'éclairer sur le mode de la reproduction des Lichens, je dirigeai mon attention sur le *Parmelia parietina*. A son début, quand il s'offre aux regards comme un simple point de couleur obscure, ce Lichen se compose de grains verts et muqueux enveloppés d'un tégument, et qui, par leur forme et leur structure, ressemblent tout à fait à un *Linkia*. Sous l'influence prolongée de la lumière, ces grains se durcissent de plus en plus, la substance muqueuse qui les enveloppe devient coriace, et, à mesure qu'elle s'élargit, se colore insensiblement en jaune ; finalement elle se présente comme le thalle foliacé du *Parmelia parietina*, qui, exposé plus longtemps à la double influence de l'air et de la lumière, montre au bout de quelque temps de petites apothécies, et se développe insensiblement davantage. J'ai répété cette observation très souvent et en différents lieux, toujours avec les mêmes résultats ; aussi suis-je convaincu de son exactitude... » (Hornschuch, in *Nov. Act. Nat. Cur.*, t. X, part. II [1821], p. 524 et 525.)

M. Kützing aborda plus tard le même sujet (2) que M. Hornschuch, avec les mêmes vues quant à la doctrine. Il estime que

(1) *Conf. Nov. act. Acad. nat. cur.*, t. X, part. II, p. 545-549.

(2) *Voy. la Linnæa*, t. VIII (1833), p. 335, et *Ann. des sc. nat.*, 2^e sér., t. II (1834), p. 429 et 217.

le *Linkia* dont Hornschuch a vu la transformation en Lichen doit être le *Palmella botryoides*. Il a observé, lui aussi, tous les degrés que parcourt le *Parmelia parietina* depuis son origine jusqu'à son entier développement ; mais il fait procéder ce Lichen du *Protococcus viridis*, qu'il considère comme identique avec les gonidies ou cellules vertes qui entrent dans la composition de son thalle (1).

Le *Parmelia parietina* ne tire, sans doute, pas plus son origine du *Protococcus viridis* que le *Barbula muralis* n'en procède aussi lui-même, comme le voulait encore M. Kützing : ce sont là des assertions dont une observation plus attentive des faits démontre l'inexactitude ; et si l'emploi du microscope, qui a dû enlever ces arguments à la théorie de la métamorphose des êtres les uns dans les autres, lui en a fourni de nouveaux plus précieux, ceux, par exemple, qu'elle peut aujourd'hui tirer de la ressemblance singulière qui existe entre les spores de certaines Algues et plusieurs Infusoires : c'est aussi pour en faire justice presque en même temps (2).

Bien que M. Meyer eût partagé les opinions de Hornschuch sur la génération spontanée (*ursprüngliche elementarische Zeugung*) des Lichens (3), il n'entraîna point à cet égard la conviction de M. Fries (4). Ce dernier auteur n'admet pas davantage la génération équivoque des mêmes végétaux, celle qui aurait lieu par hypermorphose ou résulterait de la transformation de quelque

(1) Dans son *Traité de Phycologie générale*, M. Kützing maintient son opinion sur le défaut d'autonomie du *Protococcus viridis*, qu'il dit pouvoir se transformer suivant les circonstances dans lesquelles il se trouve placé, en diverses sortes d'Algues ou de Lichens (*ex. gr. Parmelia subfusca* et *P. parietina*). Cependant il le conserve au nombre des Algues, attendu, dit-il, que ses transformations sont souvent nulles ou incomplètes. (Voy. Kütz., *Phycol. gen.* [1843], p. 167.)

(2) Voy. à ce sujet le rapport de M. de Jussieu sur un fort beau mémoire de M. Thuret, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXX, séance du 4 mars 1850, et le travail même de M. Thuret imprimé dans ce recueil, t. XIV (1850), p. 250.

(3) Voy. Meyer, *Entwick. u. Metamorph. der Flecht.*, p. 137.

(4) « *De Lichenum generatione originaria ipsi experientia via nil comperimus.* » Fries, *Lichen. ref.*, p. LII.

Algue ou de quelque Mousse (1) ; mais il croit que le *Protococcus viridis* n'est qu'une gonidie de Lichen devenue libre et végétant d'une vie propre, après la destruction d'un thalle quelconque, sans qu'elle puisse jamais néanmoins reproduire un Lichen normal ; au lieu que le *Palmella botryoides* est au contraire susceptible d'acquiescer une organisation plus élevée, et de devenir le *Biatorea vernalis* ou un autre Lichen (2). Les algologues de ce temps n'ont point, pour la plupart, confirmé les doutes du célèbre botaniste suédois sur l'autonomie du *Protococcus* et du *Palmella*, qui demeurent des Algues inférieures bien caractérisées (3), tandis qu'ils n'étaient à ses yeux que des états différents d'une même production, à savoir le *Chlorococcum*, c'est-à-dire un Lichen commençant d'être (*Palmella*), ou un Lichen désagrégé et réduit à ses éléments gonimiques (*Protococcus*) (4).

5. — Des spores multiples.

Les exemples de germination que nous avons donnés montrent que les spores pluriloculaires, par suite d'un cloisonnement transversal, obéissent à la même loi que les spores simples, en ce sens que les premiers efforts de la végétation, dans les unes et les autres, se manifestent d'ordinaire à leurs extrémités. Cette circonstance, jointe à celle que les cellules moyennes des spores complexes germent plus rarement, est une preuve que les éléments utriculaires de ces derniers corps reproducteurs ne sont point individuellement autant de spores particulières au même titre que

(1) « Nec facile agnoscimus generationem istam LICHENUM hypermorphosi ortam e transmutatione MUSCORUM, PHYCEARUM, etc. » .., « Non possum non testari me infimarum plantarum propagationem... æque normalem et legibus definitam ac inter perfectiores plantas invenisse. » Fries, op. cit., p. LIV et LV.

(2) Voy. Fries, *Lich. eur. ref.*, p. LVIII.

(3) Voy. Nægeli, *Die neuern Algensyst.* (1847), p. 252, et M. Thuret, *l. sup. cit.*

(4) Voy. Fries, *Lichen. europ. reform.*, II. cit., et p. xx, lignes 2 et 3 et note 6. Ailleurs M. Fries définit le *Protococcus* et autres Chaodiniées par ces mots « Omne in potestate » (*Syst. orb. veg.*, part. I [1825], p. 356) ; mais il a reconnu depuis s'être mépris au sujet du *Palmella botryoides*, lequel « in aliam plantam non transit » (*S. veg. Scand.*, p. 134).

le sont les spores naturellement isolées et simples, puisque plusieurs de ces éléments perdent par leur association non seulement leur liberté de végétation, mais peut-être encore la faculté même de germer. A ces observations il faut ajouter que malgré les exemples cités par MM. Eschweiler et Fée (1), nous ne connaissons point encore précisément, comme le dit très bien M. Meisner (*loc. cit.*, p. 91), de spores complexes dont les parties constituantes se désagrègent au moment de la germination pour jouir de l'indépendance des spores simples (2). Et cependant il n'y a pas lieu de penser, pour toutes ces spores composées, sans distinction, que leurs cellules intégrantes sont toujours renfermées dans un sac commun, comme l'ont supposé MM. Buhse et Meisner; il se peut très bien que ces cellules, dans les spores précitées des *Collema*, des *Peltigera* et autres semblables, n'aient point d'enveloppe commune, et soient simplement unies entre elles comme le sont les utricules composants d'un vaisseau moniliforme. La végétation de ces spores multiples démontre seulement que leurs éléments cellulaires sont solidaires les uns des autres, qu'ils sont sous l'empire d'une même force ou d'une même vie qui se traduit par le développement de quelques uns d'entre eux aux dépens du plus grand nombre. J'ai écrit ailleurs « que la spore cloisonnée peut être regardée comme formée de plusieurs spores simples associées, comme un embryon à germes multiples ou une graine à plusieurs embryons (3). » Les réflexions précédentes appuieraient peut-être davantage l'opinion que cette

(1) Cités par M. Buhse, *loc. cit.*, § 6.

(2) M. Montagne avoue, à propos de la « désagrégation régulière des spores que figure M. Fée pour toutes les sporidies composées sans distinction, » « qu'il n'a pas été assez heureux ou assez habile pour l'observer » (*Ann. des sc. nat.*, 2^e sér., t. XVIII [1842], p. 275). Parmi les Champignons, les *Cordyceps capitata* Fr. et *C. ophioglossoides* Fr. offrent des exemples remarquables de cette division des spores au moment de leur dissémination; on sait, en effet, que les spores linéaires de ces pyrénomycètes se tronçonnent en une multitude de très petits fragments, qui sont évidemment autant de corps reproducteurs particuliers.

(3) Voy. le *Bull. de la Soc. phil.*, ann. 1850, p. 27. M. Hugo Mohl est aussi disposé à prendre les cellules composantes des spores multiples pour autant d'embryons. (Voy. la *Flora*, t. XVI [1833], p. 87, à la note.)

même sorte de spore est plutôt un embryon pluricellulaire comparable à certains égards aux embryons indivis de quelques phanérogames, à ceux, par exemple, de la Cuscute, des Orchidées, des Balanophorées, etc. Proposer ce rapprochement, c'est, sans doute, beaucoup s'écarter de l'opinion commune, qui veut que l'embryon des Acotylédones soit simple et indivis; mais on pourrait, je crois, l'étayer du sentiment de M. Buhse, qui répugnait à voir, dans les loges des spores pluriloculaires, autant de spores particulières véritables, quoiqu'il ait cependant réservé son jugement jusqu'au moment où il verrait germer des corps reproducteurs de cette sorte. (Voy. Buhse, mém. cité, § 6.) M. Meisner ne pensait pas non plus différemment sur cette question. (Voy. la *Bot. Zeit.*, l. c.)

L'opinion que les spores complexes représentent autant de spores proprement dites qu'elles ont de loges, était celle d'Eschweiler, qui d'après cette interprétation leur donnait, de même qu'aux spores simples, le nom de *thèques* (*thecæ*) (1), parce qu'il regardait comme la spore même ce qui est son *nucleus* aux yeux des autres lichénographes (2). Pour MM. Fée et Montagne, la spore composée est une *sporidie* aussi bien que les spores simples, et ses loges (*Innenzellen* Buhse) sont autant de *spores* particulières. M. Montagne donne aussi souvent le nom de *spores* aux *nucleus* solides ou aux gouttelettes oléagineuses qui en tiennent lieu (3). J'ai fait ailleurs (voy. nos *Fungi Hypog.*, p. 49) la critique de cette appellation à propos des spores des Champignons

(1) M. Fée donne aussi le nom de *thèques* aux spores composées de son *Helminthosporium secalis*, dont les loges sont pour lui autant de *sporidies*, et les noyaux granuleux-oléagineux autant de *spores*. (Voy. son *Mémoire sur l'Ergot*, dans les *Mém. de la Société du Muséum d'histoire naturelle de Strasbourg*, année 1843.)

(2) Il dit en parlant des spores polymorphes du *Parmelia comosa* Eschw. : « *Quibus variis formis iterum iterumque demonstratur hæc corpuscula ovata propullulantia thecas nec sporas, ut nonnulli perhibent, nominari debere.* » (*Icon. select. Plant. crypt. Bras.*, p. 26.)

(3) Voy. *Ann. des sc. nat.*, 2^e sér., t. XIX (1843), p. 64 (*Pyrenastrum? seminudum* Mntgn.), p. 77 (*Astrothelium conicum* Eschw.), etc.

dont la structure a donné lieu à la même erreur d'interprétation (1).

M. de Flotow, qui dit avoir vu plusieurs fois les spores pluriloculaires du *Collema lacerum* var. *tenue* Fr. s'allonger en cellules tubuleuses, en prend occasion pour faire remarquer que les *sporidies* de M. Fée sont les véritables graines des Lichens (*Flechtensaamen*) et doivent recevoir le nom de spores, tandis que les corps appelés *spores* par le même lichénographe (2) ne sont que le contenu cellulaire très variable (*der sehr veränderliche zellige Inhalt*) des vraies spores (voy. Flotow, in *Linnaea*, t. XXIII, p. 168). Dans tous les cas, il ne serait pas exact de qualifier, comme le fait M. Buhse (Mém. cité, § 5), du nom de petites cellules (*Bläschen*) tous les noyaux granuleux, toutes les apparences globuleuses qui se voient dans les spores des Lichens; le plus souvent, en effet, il est possible de s'assurer que ces noyaux ne sont que des gouttes de liquides oléagineux, ou du moins qu'ils sont privés d'enveloppe propre et font partie intégrante d'un même *nucleus* fragmenté.

La germination des spores des Lichens et des Champignons montre d'ailleurs clairement ce qu'on doit penser de la nature et des fonctions de la matière muqueuse granuleuse ou des liquides

(1) Voy. Lévillé, *Rech. sur l'hym.*, p. 12 et *passim*, et in *Ann. des sc. nat.*, 3^e sér., t. V, p. 253, 273, 274, etc.; Desmazières, *Pl. crypt. de Fr.*, *passim*; etc.

(2) M. Fée n'a point de nomenclature uniforme en ce qui touche les spores des Lichens; tantôt il les qualifie de *gongyles* (*gongyli*) avec Acharius; tantôt il suit Eschweiler, et les appelle des *thèques* (*thecæ*) ou *thèques partielles*; enfin, en d'autres cas, il les nomme *spores* ou *sporidies*. Les divers articles ou loges des spores complexes reçoivent indifféremment de cet auteur les mêmes noms de *spores*, *sporidies* ou *gongyles*; enfin les gouttelettes huileuses contenues dans la cavité de ces logettes sont encore appelées par lui des *spores* ou *gongyles*. Ce sont ces gouttelettes, ou globules muqueux, que M. Fée a isolés en brisant les spores; mais il ne semble pas, d'après les dessins qu'il a publiés, avoir réellement vu la dissociation des cellules constitutives des spores multiples. (Voy. son *Essai sur les Crypt. des écorc. off.*, p. XXV; ses *Mém. lichénogr.* dans les *Nova act. Acad. nat. cur.*, t. XVIII, suppl. I [1844]; et le *Suppl. à l'essai sur les Crypt. des écorc. exot. off.*, dans le tome II 1835 [des *Mémoires de la Soc. du Mus. d'hist. nat. de Strasbourg*].)

oléagineux qu'elles renferment; sous quelque aspect que ces matières se présentent, elles ne constituent que des éléments plastiques analogues à l'endochrome vert ou amylicé des spores des autres Cryptogames, et sont manifestement destinées à faciliter le développement futur de l'endospore, c'est-à-dire son élongation en un ou plusieurs germes filiformes.

La production de ces filaments ayant lieu, comme nous l'avons vu, soit par une seule des extrémités de la spore, soit par les deux à la fois, ou encore par une foule de points différents, le partage qu'aurait voulu faire M. Fries des corps reproducteurs des Lichens en *sporæ mononemæ* et *s. dinemæ* (1), n'eût pas reposé sur une base très solide. Cependant il est extrêmement probable que les spores simples, dans lesquelles les matières du *nucleus* sont divisées en deux glomérules terminaux (*v. gr. Parmelia parietina, Lecanora cerina, Placodium murorum*, etc.), émettent plus fréquemment deux filaments germes que celles dont l'endochrome est central. Les spores composées, multicellulaires, et celles qui germent à la manière des spores du *Lecanora Parella*, auraient obligé M. Fries à former au moins un troisième ordre de spores, celui des *polynemæ*.

††† Des stylospores.

Après avoir consacré les pages qui précèdent aux spores normales, il me reste à dire quelques mots de certains organes de reproduction fort rares, à ce qu'il paraît, chez les Lichens, puisqu'aucun observateur que je sache ne les y a encore signalés. Je veux parler de ces propagules sporoïdes auxquels, dans les Champignons, j'ai donné le nom de *stylospores* (2), parce qu'ils naissent isolément sur des styles ou supports cylindriques simples et peu allongés. La présence de ces organes dans les Lichens fournira une nouvelle preuve de l'extrême affinité qui existe entre ces

(1) Voy. Fries, *Lichen. europ. ref.*, p. LVI, note 6, à la fin. — Montagne, *Hist. de l'île de Cuba*, Bor., édit. franç., p. 425.

(2) Voy. ma *Note sur l'appareil reproducteur des Champignons*, dans les *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. XXXII, p. 427. (Séance du 31 mars 1851.)

végétaux et les Champignons ascophores, pour tout ce qui touche à l'appareil reproducteur. Bien que les stylospores prennent naissance dans des périthèces ou conceptacles fermés, on ne sera cependant pas trop surpris de les rencontrer chez des Lichens gymnocarpes, car pareille circonstance s'observe dans les Discomycètes ; et, d'un autre côté, les spermogonies des mêmes Lichens gymnocarpes, possèdent de véritables périthèces. (Voy. *infra*.)

Jusqu'ici je n'ai observé de stylospores que dans les *Abrothallus*, et un autre Lichen parasite comme eux, mais que je crois devoir proposer comme le type d'un nouveau genre. Les *Abrothallus* sont connus depuis longtemps sous le nom de *céphalodes*, d'apothécies monstrueuses ou subsidiaires, de points noirs, etc. Acharius crut en tirer de bons arguments pour combattre le sentiment d'Hedwig sur la nature des apothécies des Lichens (1) ; mais plus tard, à l'exemple de Smith et de Sowerby, il les a regardés comme des Lichens *sui generis*. Sommerfelt et M. de Notaris ont partagé la même manière de voir. Néanmoins, tout récemment (voy. le tome précédent de ce recueil, page 78), M. Montagne a cru devoir leur contester la qualité de Lichens, et émis l'opinion qu'ils appartiennent plutôt à la classe des Champignons. Ce sentiment semblerait devoir être confirmé par cela, que les *Abrothallus* présentent des stylospores ; mais il a contre lui, si je ne me trompe, la structure, la consistance et la durée de ces végétaux qui sont tout à fait celles des Lichens, et, de plus, la nature amyloïde de leurs tissus, que l'iode teint habituellement en bleu, ce qui n'a jamais lieu, que je sache, pour le parenchyme des Champignons.

L'existence des stylospores dans les Lichens dont il s'agit me fournit l'occasion de proposer un nom pour désigner le conceptacle qui renferme ces corpuscules ; celui de *pycnide* (*pycnidis*, *is*, ou *pycnodis*, *itis*) (2) pourrait être employé à cet effet, tant

(1) Voy. sa *Lich. univ.* ; p. 8, 44 et *passim*.

(2) La racine de ces mots sera πυκνός (dru, serré) ou πυκνότης (multitude de choses serrées les unes contre les autres) ; les Latins avaient le mot *pycnitis*, qui a la même étymologie que ceux proposés ici.

ici que dans le groupe des Champignons ascophores, où il serait d'un plus fréquent usage. En effet, les conceptacles où naissent les stylospores de ces Champignons, celles en particulier des Hypoxylés, diffèrent si peu des pycnides des *Abrothallus*, qu'il n'y aurait aucunement lieu de leur imposer une dénomination différente.

Les pycnides des *Abrothallus* ont probablement été déjà observées par les lichénographes, de même que les apothécies pulvini-formes de ces petites plantes. M. Fries, en particulier, paraît bien désigner celles de l'*A. Smithii* Nob., quand il parle des *puncta verrucarioidea nigra* du *Parmelia saxatilis* (1), et son opinion que les *cephalodia* de cette Parmélie (c'est-à-dire notre *Abrothallus Smithii*, *infra descript.*) ne sont qu'un état plus parfait, mieux développé, des mêmes points verruciformes (voy. Fries, *Lich. europ. ref.*, p. LXXVI, not. 12), n'est pas trop en désaccord avec celle qui, pour nous, résulte d'une étude anatomique attentive.

Le petit Lichen parasite, que nous décrivons plus bas sous le nom de *Scutula Wallrothii*, possède à la fois très positivement des pycnides d'une structure tout à fait semblable à celle des mêmes organes chez les *Abrothallus*, et des spermogonies très bien caractérisées; il ne saurait donc rester aucun doute sur l'exactitude de l'interprétation que nous donnons aux conceptacles stylosporiques qui accompagnent les scutelles des *Abrothallus*.

L'existence de ces divers Lichens, parasites d'autres plantes de la même famille, contredit évidemment le sentiment trop absolu de M. Fries, suivant lequel les Lichens qui vivent en parasites sur d'autres Lichens ne constitueraient point des espèces *sui generis* (2); car on ne voit pas en effet pourquoi il n'en serait pas de ces plantes (3) comme des Champignons, parmi lesquels

(1) Il se peut cependant que M. Fries n'ait observé que l'*Abrothallus oxysporus* (*infra descript.*), qui croît parfois avec l'*A. Smithii*, et dont les apothécies ponctiformes imitent assez bien celles de quelques Verrucaires.

(2) « LICHENES in aliis parasitici normaliter nulli genuini. » (Fries, *Lichen. europ. ref.*, p. LXXXVIII.)

(3) M. de Flotow a décrit avec soin le *Lecidea talcophila* Ach., qui croît para-

on sait qu'il existe une foule d'espèces, normalement parasites de végétaux de la même classe naturelle.

C'est encore ici le lieu de mentionner une observation très curieuse consignée il y a quelques semaines, par M. Berkeley, dans le *Gardener's Chronicle* (ann. 1851, n° 51 [Samedi, 20 décembre], p. 803), publié à Londres par M. Lindley. Si l'habile cryptogamiste de King's Cliffe n'a point été victime de quelque illusion, les stylospores que nous venons de signaler ne seraient pas les seules que posséderaient les Lichens; les paraphyses de ces plantes seraient susceptibles, en certains cas ou dans certaines espèces, de devenir des sortes de basides analogues à celles des Hyménomycètes, c'est-à-dire de donner naissance à des corps sporoïdes solitaires ou groupés. Cette découverte, dont le *Lecidea sabuletorum* Flörk. (Moug. et Nestl.) a fourni le sujet, aurait sans doute pour conséquence d'accroître d'une nouvelle espèce la liste des propagules ou gemmes reproductrices des Lichens. Toutefois, je demande pardon à M. Berkeley si je conserve quelque doute touchant les corps singuliers dont il s'agit; peut-être, en effet, ne seraient-ils pas différents des véritables spores du *Lecidea sabuletorum*, et je l'explique en cette manière. Ces spores, comme celles de bien d'autres Lichens, se répandent en grand nombre à la surface du disque hyménial, lors de leur sortie des thèques, et plusieurs d'entre elles restent souvent engagées partiellement entre les éléments de l'*hymenium*; d'autres germent à la même place, et, dans cet acte, émettent un filament par l'une ou l'autre de leurs extrémités, ou par les deux à la fois. Or, il arrive souvent que ces germes linéaires, au lieu de ramper seulement sur l'*hymenium*, pénètrent plus ou moins profondément dans son tissu, et se soudent de la sorte très intimement aux para-

site sur l'*Urceolaria scruposa*, et dont le thalle propre est souvent indistinct (voy. la *Bot. Zeit.*, t. VIII, p. 556); M. le docteur Montagne a recueilli le *Lecidea squallida* Ach. croissant sur le thalle du *Pertusaria Wulfenii* DC. (herb. du Mus. de Paris); toutefois il me paraît que ce ne sont point là des exemples de parasitisme nécessaire, tel qu'est celui des *Abrothallus* DNrs., des *Celidium* Tul. du *Scutula* Tul. et de divers *Calicium*.

physes ou aux thèques. J'ai observé plusieurs de ces spores ainsi fixées qui semblaient tout à fait procéder des paraphyses sur lesquelles elles étaient portées, parce que leur moyen d'union avec ces organes échappait facilement à la vue, bien que cette adhérence fût telle, que j'avais peine à la détruire ; les spores, dont l'extrémité libre n'avait point germé, ressemblaient tout à fait à des stylospores, et je ne serais pas surpris qu'elles eussent été prises en effet pour des organes de cette nature (1).

Quelques figures, publiées par les auteurs de la *Flora antarctica*, sembleraient indiquer que les paraphyses de certains Lichens seraient aussi susceptibles de se transformer en des sortes de gongyles. Ces figures représentent, parmi les éléments de l'*hymenium* des *Stereocaulon Argus* Hook. fil. et Tayl., et *S. ramulosum* Ach., des corps sporoïdes, ovoïdes-allongés, cloisonnés et portés sur un long fil aussi délié que les paraphyses. MM. J.-D. Hooker et Babington ne s'expliquent pas sur la nature de ces « filaments cloisonnés, » ainsi qu'ils les appellent. S'il m'était permis de faire une conjecture à leur sujet, je me hasarderais à supposer que ce ne sont que des spores normales engagées dans le tissu de l'*hymenium*, et auxquelles une illusion d'optique ou une observation inattentive aura fait prêter un pédicelle. Une erreur de cette nature serait assez facile à commettre dans notre *Stereocaulon paschale* Ach., dont les grandes spores linéaires-claviformes et 4-loculaires ressemblent beaucoup aux *filaments cloisonnés*, mentionnés par les botanistes anglais précités. (*Voy. la Flora antarctica*, p. 196, pl. LXXIX, fig. 2, et pl. LXXX, fig. 1.)

J'ai dit plus haut (p. 56, en note) ce qu'on devait, je crois, penser des thèques et des spores, que certains auteurs ont dit avoir vus dans le sein du thalle de quelques Lichens, hors de leurs

(1) Les échantillons du *Lecidea sabuletorum* Schreb. (*sub* *Lichenis tit.*) que j'ai étudiés ont été communiqués autrefois par MM. Mougeot et Nestler à M. le docteur Mérat, et sont identiques avec ceux publiés dans les *Stirpes Vogeso-Rhenanæ* (tom. VI, n° 548) que cite M. Berkeley. Les spores de ce Lichen sont habituellement lancéolées, et partagées en 3, 4, 5 ou même 6 logettes ; leur longueur varie de 0^{mm},022 à 0^{mm},032, leur largeur entre 5 et 7 millièmes de millimètre. Si le dessin de M. Berkeley est exact, il s'applique évidemment à un autre Lichen.

apothécies normales ; mais je ne sais s'il faudrait interpréter autrement ce que M. Fée rapporte des corps reproducteurs particuliers qui se trouveraient dans la fronde des Cénomycées (1).

La description que M. de Notaris a donnée du genre *Abrothallus*, tant dans les *Mémoires de l'Académie des sciences* de Turin que dans le *Journal botanique* italien publié par M. Parlatore, n'est exacte, comme M. Montagne l'a déjà fait remarquer, qu'en ce qui touche les apothécies ; il convient d'en retrancher tout ce qui a trait au thalle, puisque les Lichens que ce genre comprend sont tous privés de fronde qui leur soit propre. Je dois à l'obligeance de M. Montagne d'avoir pu étudier des échantillons authentiques des espèces décrites par M. de Notaris ; je les ai recueillies moi-même plusieurs fois autour de Paris, et je me suis pleinement convaincu que les *Abrothallus* étaient uniquement constitués par des apothécies pulviniformes parasites sur diverses Parméliés. Le thalle que M. de Notaris leur attribue appartient évidemment à ces dernières exclusivement.

Puisque l'occasion m'en est offerte, je présenterai ici le caractère du genre curieux dont il s'agit, tel qu'il est donné par les espèces qui m'en sont connues, et j'ajouterai les notes propres à faire distinguer celles-ci les unes des autres, ce qui n'est pas chose exempte de difficultés.

ABROTHALLUS DNrs.

(Charactere aucto et emendato.)

Abrothallus DNrs., in *Mem. della reale Accad. delle sc. di Torino*, ser. 2^a, t. X (1849), p. 354 ; et in *Giorn. bot. ital.*, ann. II, fasc. 3-4, part 1, p. 192 (1846). — Montagne, in *Ann. des sc. nat.*, ser. 3^a, t. X, p. 429, et t. XVI, p. 77-79.

Puncta aterrima et *Parmeliarum variarum apothecia abortiva* Schær., *Enum. crit. Lich.* (1850), p. 45 (*Parmelia conspersa* c. *abortiva*) et 46 (*P. saxatilis* ♂ *parasitica*).

Cephalodia ; *apothecia* PARMELIACEARUM *monstrosa* ; *Parmeliarum status v. abortus* LECIDINEARUM *apothecia imitantes*, simul et *puncta verrucarioidea nigra* Friesio, *Lich. europ. ref.* (1834), p. LXXV, LXXVI et 412.

(1) « Le thalle des Cénomycées montre des sporidies succinoides, ovoïdes ou presque rondes, bi- ou tétraspores. Ce sont évidemment des corps sporigères, et non de simples cellules de tissu. La découverte des sporidies dans les Collématées et les Cénomycées est un fait physiologique que nous croyons fort curieux. » Fée, *Suppl. à l'Ess. s. les crypt. des écorc. exot. off.*, p. 9 (voy. les *Mém. de la Soc. du Mus. d'hist. nat. de Strasbourg*, t. II [1835]).

Parmeliarum proles peculiares Borrero, Meyero et Friesio ipsi (*Lich. ref.*, p. 61).

Lecidearum species Sommerf., *Suppl. Fl. lapp.* (1826), p. 176.

Endocarporum spec. Achario, *Syn. method. Lich.* (1814), p. 100.

Cephalodia s. *apothecia accessoria, secundaria et inferioris ordinis* (pro parte) eid.

Achario, *Lich. univ.* (1810), pp. 5, 11, 12, 16, 87, 88, 92 et passim.

Lichenum sp. (parasiticæ) Smithio et Sowerb., *Engl. bot.*, t. xxvi (1808), tab. 1866 (1).

APOTHECIA normalia e matrice aliena (Lichene vivo) erumpentia, in principio deplanata, postea sæpius pulviniformia v. globoso-capitata, levia, extus intusque spisse fucata, glabra v. furfuracea, sessilia, in ambitu tandem libera sed margine annuliformi aut excipulo quolibet distincto destituta. Asci clavati, octospori, e membrana crassa quoad naturam chemicam sæpius imperfecte amyloidea. PARAPHYSES stipatissimæ in vertice maxime incrassatæ et coalitæ. SPORÆ ovato-oblongæ s. ellipticæ et utrinque obtusæ, vel lanceolatæ, spisse fucatæ (fusco-fuliginæ), 2-loculares, loculis inæqualibus crassioreque asci verticem spectante, rarius simplices. SPERMOGONIÆ ignotæ. PYCNIDES utriformes, immersæ, e membrana initio pallida crassiusculaque, ore simplici atro apertæ, simplices; styli s. *sterigmata* brevissima v. subnulla; *stylosporæ* obovatæ, simplicesque.

Lichenes athallii suis in contribulibus foliaceis parasitantes, nullibi frequentes.

Titulum Lichenibus de quibus agendum est clar. Notarisio impositum merito carpsit cl. Montanæus, quando thallum tenuem significans, ad Lichenes thallo penitus destitutos apte cadere nequit. *Cephalodio*, voce scilicet quo *Abrothallus* nonnulli designarunt, uti potius fuisset, ni id obtasset quod res diversissimæ sub hoc signo commistæ sunt. Verbum *Phymatopsis* (a græcis vocibus $\varphi\upsilon\mu\alpha$, tuber, et $\psi\iota\varsigma$), ejusdem fere significatus, haud incongruum fortassis haberetur; attamen cum vix quidquam e nominibus jure quidem mutatis ad scientiam profici pateat, *Abrothallum* retinere, Montanæum secutus, debui.

1. ABROTHALLUS SMITHII.

A. apotheciis pulviniformibus, prominentibus, sparsim virenti-pulverulentis aut glabris, cuticulæ matricis in ambitu subadglutinatis; thecis vix amyloideis; sporis 2-ocularibus, ovatis, fuscis; stylosporibus ovatis pallidis.

Abrothallus Bertianus DNrs., in *Mem. dell' Accad. delle sc. di Torino*, l. c., cum icone.

(1) Animadvertendum est hos omnes auctores, NOTARIUM nempe, SOMMERFELTIUM, ACHARIUM et SMITHIUM, qui *Abrothallus* pro Lichenibus genuinis habuerunt, eis quamdam thalli matricis partem perperam tribuisse.

Abrothallus Buellianus ejusd., in *Giorn. bot. ital.*, ann. II, fasc. 3-4 (1846), p. 493.

Lecidea Parmeliarum Sommerf., loc. cit., n° 4360.

Endocarpon parasiticum Ach., *Syn. meth. Lich.*, p. 400.

Cephalodia *Parmeliæ saxatilis* eidem, *Lich. univ.*, p. 92, tab. IX, fig. 2 A, B, C.

Lichen parasiticus Sowerb., loc. cit. (1).

APOTHECIA aterrima quandoque pulvere chlorello parce conspersa, at sæpius glabra, discoidea pulviniformia tandemque maxime convexa, 0^{mm},35 diametro (majora) metiuntur, et e matrice lente ac tali modo emergunt ut ejus cutem vix effringere illique e contrario primum marginibus adglutinari videantur. Horumce parenchyma intus etiam spisse fucatur, ac in iode saturatius venit. ASCI clavati, e membrana crassissima (sursum præsertim), obtusissimi, 6-8-spori, 0^{mm},05-07 longi et 0^{mm},013 circiter lati, paraphysibus paulo longioribus, in vertice incrassato aterrimis arctissimeque consociatis, obvallantur; in iode soluto immersi, nonnisi apice et dilute, quandoque etiam vix conspicue cærulescunt. SPORÆ obovatæ, utrinque obtusæ, atræ v. spisse fuscæ, 0^{mm},0128 (rarius 0^{mm},016) longæ, 0^{mm},0065 vulgo latæ, et 2-loculares, loculis nonnihil inæqualibus, majore verticem thecæ spectante, reperiuntur. Guttula oleosa in utroque cujusvis sporæ maturæ locello includitur. PYCNIDES sparsæ, interdum copiosissimæ, imo apotheciis multo frequentiores (imprimis in *Parmelia tiliacea* circa Parisios), punctiformes, atræ, penitus immersæ nec prominentes cavitatem simplicem exhibent; primum clauduntur, postea vero ore pro ætate minuto vel late hiante ac margine nonnihil prominente donato aperiuntur; quarum interni parietes pallidi, e contextu denso nec filamentoso, *stylis* brevissimis stipatissis quandoque vix conspicuis crassis ac monosporis vestiuntur. STYLOSPORÆ obovato-globosæ et obtusissimæ 0^{mm},01 vix longitudine adipiscuntur, plurimæ enim 0^{mm},0065 non excedere videntur; de latitudine 0^{mm},005 inter et 0^{mm},0065 variant, atque nunc protoplasma subliquidum fereque homogœneum, nunc guttulas oleosas 2-3 fovēt. Horumce corpusculorum congeries in pycnidis sinu albescit copiosumque admittit aerem; singulatim spectata dilute flavida diceretur. Iode protoplasma fucatur, membrana autem utriculi vix mutatur.

Parasitatur in pagina superna *Parmeliæ saxatilis*, *P. omphalodis* (auctorib. Smithio et Sommerfeltio) et *P. tiliacæ*. Eum legi (tum in *P. tiliacæ* cum in *P. saxatili*) prope Parisios (*Meudon*, *Chaville*, *Rambouillet*); vidi etiam (in herb. cl. Montanæ) specimina ligurica a cl. Notarisio

(1) Sub hoc titulo præsens species et quædam e sequentibus verisimiliter apud varios auctores commiscentur.

ipso accepta (in *P. tiliacea* [A. Buellianum DNrs.] et *P. olivacea* [A. Bertianum ejusd.]), olimque cl. *Lebailly* Falesanus mecum alia (in *P. saxatili*) benevole communicavit. Quædam (Badensia) exstant in herbario europæo Musæi parisiensis a cl. A. *Braun* accepta.

Discrimen certum A. *Bertianum* DNrs. inter et A. *Buellianum* ejusd. reperire nequivi, proptereaque plantulæ modo descriptæ nomine facilius mutato, illam cl. *Smithio* qui primus, ut opinor, notam fecit, dicare volui.

2. ABROTHALLUS WELWITZSCHII †.

A. apotheciis pulvere chlorino velatis, cuticulæ (matricis) segmentis erectis obvallatis; thecis vix amyloideis; sporis ovatis 2-locularibus crassis, atris.

Abrothallus Welwitzschii Mntgn., in *Ann. sc. nat.*, ser. 3^a, t. XVI, p. 79.

Cephalodia Stictæ limbatæ Ach., *Lichen. univ.*, p. 88, tab. viii, fig. 8, A, B.

Abrothallo Smithii species hæc proxima accedit sed fortassis affatim ab eo discrepat ut sejungatur; discrimina præsertim in eo versantur quod A. *Welwitzschii* apothecia, magis vulgo deplanata, sæpius copiosiusque furfuribus aureo-virentibus conspersa sint, ac matricis cuticulam ita in erumpendo effringant ut istius frustula erecta hymenii discum quasi vallo ambiant. Asci clavati, e membrana crassissima (in vertice præsertim), ac 6-8-spori, de magnitudine latitudineque thecas A. *Smithii* prorsus æmulantur, nec nisi dilutissime in iode soluto cærulescunt. SPORÆ saturate fuscæ ab illis ejusdem lichenis forma crassitudineque non differunt. PARAPHYSES itidem claviformes, ascos quadamtenus excedunt, illisque et sibi invicem arctissime cohærent; e membrana constant cornea, crassissima et iodis ope sordide flavescente seu fusca evadente, angustissimumque canaliculum in centro exhibent. PYCNIDES desiderantur.

Nascitur e pagina superiore *Stictæ sylvaticæ* in Lusitaniæ montibus qui *Serra de Cintra* dicuntur; repertus est a cl. L. *Welwitzsch* vere 1840. (*Herb. Mus. par.*, *Duriceanum* et *Montaneanum*.)

Quod ad *Abrothallos* quos cel. *Friesius* in *Parmelia conspersa*, *P. recurva* aliisque observasse videtur (conf. illius *Lichenog. europ. ref.*, p. 61) attinet, utrum a præcedentibus aut sequentibus discrepent nec ne, plane nescire fateor; *Friesii Lichenes exsiccatos* qui ab eo qua de causa citantur (n^{um} scil. 326), examini subijcere nequivi.

3. ABROTHALLUS MICROSPERMUS †. (Tab. XVI, fig. 22-26.)

A. apotheciis pulvinatis, vulgo nudis, cuticulæ hospitali in ambitu adglutinatis; ascis imperfecte amyloideis; sporis ovatis 2-loculatis exiguis et pallescentibus; stylosporis ovatis minoribus.

Abrothallum Smithii, et hunc præsertim qui in *Parmelia tiliacea* parasitatur, summopere æmulatur; attamen puncta atra latiora et depressiora vulgo sistit, nec pulverem virentem ei inspersum vidi. E matrice pedetentim emergit, cujus cuticulam fractam non sublevat, et isti e contrario toto ambitu adnasci s. conglutinari diu videtur. Asci clavati et 6-8-spori $0^{\text{mm}},045-06$ in longitudinem obtinent ac $0^{\text{mm}},01$ vix lati offenduntur; membrana crassa qua fabricantur in iode soluto tantum sordide flavescit, eodem scil. modo ac SPORÆ quæ vulgo pallidæ, forma autem obovatæ et inæqualiter 2-loculares, $0^{\text{mm}},0095-011$ longitudine ac $0^{\text{mm}},0032-0048$ latitudine metiuntur. PYCNIDES copiosissimæ globosæ penitus immersæ uniloculares et poro apertæ, STYLOSPORAS foveit innumeras obovatas subsessiles (rarius stylis linearibus et longiusculis suffultas), exiguas, $0^{\text{mm}},0065$ longas, $0^{\text{mm}},0035$ latas, materieque oleosa et homogenea fœtas.

E corticula *Parmeliæ caperatæ* Ach. ortum, julio exeunte (1851) legi, in truncis *Æsculi Hippocastani* (Parc de Rambouillet).

Speciei criterium in seminum utriusque generis exiguitate præsertim ponitur.

4. ABROTHALLUS OXYSPORUS †. (Tab. XVI, fig. 27.)

A. apotheciis deplanatis, pro maxima parte immersis vixque prominentibus; thecis e membrana crassissima penitus amyloidea; sporis lanceolatis pallidis et unilocularibus.

Lichen parasiticus quibusd. (Berkelæo nempe in suothe herb.; Montanæo in *Ann. sc. nat.*, ser. 3^a, t. XVI, p. 79, etc.).

APOTHECIA punctiformia s. potius discoidea, atra, diametro $0^{\text{mm}},2$ ut plurimum vix adæquantia, glabraque modice aut vix prominent, deplanantur, pro maxima parte in matricis parenchymate demerguntur, et e contextu densissimo paginam hymenii supernam versus saturate fusco, cæterum autem pallido compinguntur. THECÆ clavatæ obtusissimæ, subito deorsum acutatæ et cuneiformes factæ, longitudine $0^{\text{mm}},04-065$, latitudine vero (in vertice) $0^{\text{mm}},013-016$ circiter explent; membrana qua struuntur, crassissima et achroa, quum iode soluto roratur statim tota amœne spisseque cærulescit, talique modo tincta diu (scil. 20 horas et quod excedit) consistit. SPORÆ octo lanceolatæ, utrinque scilicet acutatæ, $0^{\text{mm}},013-019$ longæ, $0^{\text{mm}},0045-0065$ latæ, pallidæ, uniloculares, nucleo inæquali heterogeneo vixque (saltem de specie) oleoso gravidæ, in sinu cujuslibet asci inordinate generantur; iode agente luteo-fuscæ evadunt. PARAPHYSES deformes in vertice fucato summopere incrassantur, arctissime sibi invicem cohærent, thecasque longiuscule ($0^{\text{mm}},015-025$) excedunt: materie amorpha cujus ope adglu-

tinari videntur abundat cæruleoque colore in iode confestim inficitur
PYCNODITES nondum innotuerunt.

Crescit in pagina antica thalli tum *Cetrariæ glaucæ* Ach. cum *Parmeliæ saxatilis*, solitarius in illa, comes autem in posteriore *Abrothalli Smithii*.

Specimina habeo Neustrica e clar. *Le Bailly* (in *Parmelia saxatili*); alia vidi (in *Cetraria glauca* parasitanti) ex Anglia (*Dolgelly*), in herbario cl. Montanæi (a cl. *Rafles* et *Berkeley* olim accepta).

*
* *

Species recedens :

5. **ABROTHALLUS INQUINANS** †. (Tab. XIV, fig. 4.)

A. epiphlæodes, apotheciis convexis, circinatis, liberis aut partim confluentibus; hypothecio atro; sporis ellipticis unilocularibus.

Lecidea parasitica Flærk., pro parte (?).

APOTHECIA admodum sessilia, superficialia, exigua, majora tertiam circiter millimetri partem diametro æquantia, convexa, pulviniformia, margine destituta, aterrima, irregulari modo supra maculam sordide fucatam (dilute fuligineam) in orbem disposita, exteriora remota libera, centrica approximata, imo confluentia proptereaue deformia; *hypothecium* integrum e parenchymate densissimo sordide fuligineo atrove factum; *hymenium* vero multo dilutius fucatum. ASCI clavati, e membrana crassa, 0^{mm},04-05 longi, 0^{mm},011-013 in vertice lati, et 4-8-spори, *paraphysibus* paulo longioribus sibique adglutinatiss stipantur, quibuscum iodis ope facillime amœne cærulescunt. SPORÆ breviter ellipticæ, utrinque obtusissimæ, 0^{mm},0096-0128 longæ, 0^{mm},0048-0065 circiter latæ, pallidæque, oleo quod primum in guttulas plures contrahitur, tandem ex toto replentur; iode adfuso dilute fucantur. **PYCNIDES** frustra quæsi.

Parasitatur in crusta sterili *Bæomyces* cujusdam (aut potius *Biatoræ decolorantis* Fr.), eamque maculis vagis dilute fuligineis inficere videtur. Prope Versalias, secus calles sylvarum, æstivo tempore mihi fratrique occurrit.

Ab *Abrothallis* genuinis vegetatione epiphlæode sporarumque forma recedit, et cum *Celidio* ob apothecia in orbem sæpius disposita et frequenter partim coalita quamdam affinitatem demonstrat.

Quid sit certo *Lecidea parasitica* Flærk., quam nonnulli (v. gr. Schaererus in sua *Enum. crit. Lich.*, p. 136, et Wallrothius in *Fl. crypt. Germ.*, pp. 353 et 458) pro scutellis athallinis *Lecideæ Parasematos* Ach. (*Pattellariæ punctatæ* Wallr.) habere volunt, propter defectum speciminum

authenticorum eruere nequivi. Laudati auctores lichenem *Flærkeanum* in *Pertusaria communi* DC. (1), *Bawomyce rufo* Ach. et *Parmelia subfusca* Fr. (tunc *Lecanora Turneri* Ach. dicta, ex Wallr.) crescere asserunt.

Indépendamment des *Abrothallus* ci-dessus énumérés, j'ai rencontré, sur les divers Lichens qu'il m'a fallu étudier pour la rédaction de ce mémoire, plusieurs autres parasites, productions végétales très peu connues ou entièrement négligées jusqu'ici, et que je demande la liberté de décrire de la même manière que les précédentes.

SCUTULA †.

Pezizæ sp. Wallr.

APOTHECIA in matrice aliena (lichene vivo) superficialia, scutiformia si discoidea et emarginata, balteo nempe vix distincto nullove, hymenio plano repando aut vix concavo. *Hypothecium* e cellulis exiguis interdum saturate fucatis compactum et obsolete definitum. Asci clavati hexa- v. octospori, e membrana crassissima et amyloidea. PARAPHYSES stipatissimæ consociatæ indistinctæ, in vertice pallidæ aut spisse coloratæ. SPORÆ ovato-oblongæ, utrinque obtusæ, simplices oleoque repletæ homogeneo

(1) *Lecideam* genuinam in *Pertusaria communi* DC. parasitantem autumnopreterito in Neustria (*Vire*) reperi, quam paucis hic adumbrare fortassis expedit. Huic Licheni (*Lecidea dispersa*, si volueris, dicatur) prorsus athallio *scutellæ* erant orbiculares, ex omni parte aterrimæ, dimidiam millimetri partem (maiores) vix excedentes, subsessiles, sparsæ discretæ aut rarius approximatae et quidem contiguæ, circumcirca crasse marginatæ admodumque liberæ, in disco leviusculo primitus nitide atræ planæ repandæ aut concaviusculæ, postea autem convexæ tumentes ac sordide fuliginæ tuncque marginem tenuatum reclinantes. *Hymenium* e thecis obovatis octosporis *paraphysibusque* immixtis (paulo longioribus, inter se æqualibus, in vertice atratis et arctissime adglutinatissimis) constipatissimis factum, 0^{mm},05-06 crassum pallidum et pellucidum est, *hypothecio* atro crassissimo (nempe 0^{mm},25-35) ex utriculis polygoniis majusculis dense compacto matricemque alte et inæquo modo intranti sternitur, ac iode soluto roratum subito integrum nitide cærulescit. *Sporæ* oblongo-cylindricæ, vulgo nonnihil curvulæ, utrinque obtusissimæ, septis angustissimis in loculos 4 (rarius 2) divisæ, 0^{mm},013 in longitudinem, et 0^{mm},0035 in latitudinem maturescendo obtinent, fuligineoque in ascis, quorum in sinu inter se liberæ et sparsæ generantur, colore infuscantur.

Acolium quoddam v. gr. *A. stigonellum* DNrs. simul et *Patellariam atratam* Fr. mentitur, sed de structura *Lecideæ* admodum legitima reperitur. Ob crescendirationem sporasque fucatas et septatas facile, ni fallor, inter congenere dignoscetur.

et pallido. SPERMAGONIÆ globosæ, perexiguæ, itidem superficiales, cavernula simplici cavatæ, ore exiguo et terminali apertæ, et in parietibus crassæ. SPERMATIA linearia exilissima breviter curvula, e summis sterigmatibus simplicibus et oblongo-acutis solitarie nata, mucosque immersa. PYCNODITES globosæ in matrice æque superficiales, vertice nonnihil deplanatæ, uniloculares, parietibus crassis instructæ, atque basidiis s. stylis brevibus simplicibusque in interna pagina coopertæ. STYLOSPORÆ oblongo-cylindricæ, curvulæ, utrinque obtusæ, simplices aut rarius 1-septatæ.

Lichen athallius in superficie Lichenis cujusdam foliacei parasitans.

Differt *Scutula* ab *Abrothallo* nonnisi crescendi modo s. vegetatione epiphloeode et apothecii forma quæ *Patellariam* potius quam *Cephalodium* imitatur.

Species unica hactenus innotuit.

SCUTULA WALLROTHII Nob. (Tab. XIV, fig. 14-24.)

S. apotheciis exiguis disciformibus subplanis, late matrici adnatis, in disco primum pallidis posteaque fucatis; sporis 1-locularibus.

Peziza miliaris Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, p. post., p. 499.

APOTHECIA omnino epiphloeodia s. superficialia, disciformia, plana, crassa, in margine obtuso haud incrassata omnique baltei specie destituta, tertiam millimetri partem diametro circiter (adultæ) metiuntur et de crassitudine 0^{mm},13 vulgo adæquant; pleraque sessilia aut subsessilia sunt, quædam vero pedicello lato nonnihil supra matricis cutem efferuntur. Initio nitide pallida subinde flavescunt ac tandem fucantur. STRATUM FERTILE s. hymenium, licet in extima superficie fuscum, intrinsecus pallidum est, ac iode soluto adfuso, confestim amœne ex integro cærulescit. THECÆ 6-8-sporæ et paraphyses de more stipatissimæ arctissime coalescunt; illæ clavatæ et subtruncatæ, e membrana crassa factæ, disci superficiem ferme vertice tangunt, atque 0^{mm},05 in longitudinem et 0^{mm},013 in latitudinem vulgo obtinent. PARAPHYSES ut solet sursum versus incrassatæ ita adglutinantur ut forma cuique propria ægre dignoscatur. SPORÆ ovatæ s. ellipsoideæ, utrinque obtusæ, leves, pallidæ, pellucidæ, in asco liberæ, e membrana tenui fabricantur oleoque homogæno penitus (maturæ) replentur; illis diametros majus 0^{mm},009-011, minus 0^{mm},0065 plerumque explet. SPERMAGONIÆ superficiales globosæ minutissimæque demum fuscantur, *spermatis* linearibus curvis exilissimis pallidis et 0^{mm},008-009 longis intus referciuntur, eaque quum aqua emollitæ comprimuntur ex ore terminali et angustissimo largiter fundunt. PYCNIDES super forma et situ spermogonias imitantur, eas autem crassitudine longe præstant; principio sicuti apothecia pallida sunt, posteaque

pari modo licet dilutius fucantur; vertice nonnihil deplanato angustaque perforato, parietibus crassiusculis, nec non cavitate simplici dominantur. STYLOSPORE oblongæ, utrinque obtusissimæ, rectæ vel quadamtenus curvulæ, simplices (rarius biloculares) levesque, e membrana tenui achroa et pellucida constant, oleoque duntaxat aut simul protoplasmate parco, nunc pro parte nunc integræ, replentur. Quoad magnitudinem similiter variant, modo enim $0^{\text{mm}},013-016$ longitudine ac $0^{\text{mm}},004$ latitudine, modo hinc $0^{\text{mm}},016-019$, illinc vero $0^{\text{mm}},003$ adæquant; stylis præterea lineari-conicis, simplicibus, brevibus s. longiusculis, denseque stipatis solitariæ suffulciuntur.

Adnascitur paginæ supernæ thalli *Peltigeræ caninæ* Hoffm., primumque, ut videtur, cl. Wallrothio in Germania occurrit. Apud nos in locis aridis graminosisque Pictaviæ (*Chiré-en-Montreuil* agri Vogliacensis) cl. Delastro reperta est, quo duce eam ego ipse fraterque meus, mense septembri 1850, copiosam legimus.

Plantula modo descripta certe, ut opinor, ad LICHENES spectat; idem super *Celidio fusco-purpureo* Tul. cujus adumbratio sequitur, etsi lichen minus legitimus jam videatur, dixerim. Quod autem ad cætera *Celidia* et *Phacopses* attinet, vegetabilia ambiguae naturæ, pari modo fere LICHENIBUS et FUNGIS affinia, in utriusque ordinis limitibus versantur; pleraque tamen propius ad Lichenes accedere suspicor, quapropter ea omnia hoc in loco recensere statui.

CELIDIUM † (1).

Lecanoræ sp. Flörk., *Deutsch. Lich.*, n° 474 (fide Wallrothii).

Dothideæ sp. Sommerfeltio, *Suppl. fl. lapp.* (1826), p. 224.

Sphæriæ sp. Notarisio, in *Mem. dell' Accad. delle sc. di Torino*, ser. II, t. XII (nondum edito).

THALLUS proprius nullus. APOTHECIA parasitica epiphylœodia, admodum exigua (microscopica) pulvinata, absque marginibus, contigua et in soros maculiformes nudosque creberrima consociata, modo omnia modo centraliora tantum coalita et indiscreta, exteriora duntaxat tunc libera et distincta, cuncta e parenchymate tenui similari fuscoque. THECÆ clavatæ 4-8-sporæ, paraphysesque arcte consociatæ. SPORÆ simplices aut loculatæ, ovatæ oblongæque, pallidæ, nucleo oleoso et tandem homogeneo faretæ. SPERMOGONIÆ globosæ centrum imum sori vulgo tenentes, uniloculares spermatiisque exilibus rectis et brevibus simul et mucro hyalino refertæ. PYCNIDES desiderantur.

Lichenes (plerique paradoxi s. incerti) athallii, maculiformes, in thallo et apotheciis lichenum foliiformium apud nos parasitantes.

(1) *κελίδιον* maculam significat.

1. CELIDIUM FUSCO-PURPUREUM †. (Tab. XIV, fig. 9-13.)

C. thallicola, orbiculare vel ellipticum, fusco-purpureum, planum, tenuissimum, granulosum aut subcontinuum et quandoque areola pallida (e matrice) cinctum; sporis ovato-oblongis unilocularibus.

MACULAS sistit ellipticas aut circulares, areola decolore interdum cinctas, 0^{mm},5-2^{mm} diametro metientes, nunc leves nunc oculo armato granulato-rugulosas, semper vix prominentes aut admodum planas, principio fusco-spadicinas postea saturiores et atro-purpureas; parenchyma quo maculae istae conficiuntur intus eodem modo atque in superficie fucatur, matricis corticulæ cui adplicatur penitus externum est, totumque hymenium s. proligerum reperitur. Etenim qualibet macula nonnisi ex apotheciis exiguis (microscopicis) pulvinatis (haud marginatis) et stipatissimis constat, centralibus majoribus conniventibus, 0^{mm},07-09 latis, et totidem crassis, reliquis plus minus globosis et discretis ac minoribus (0^{mm},03-04 latis). ASCI clavati 6-8-spori et PARAPHYSES paulo longiores quibus stipantur arctissime consociantur. SPORÆ liberæ ovato-oblongæ utrinque obtusæ uniloculares pallidæque 0^{mm},012-013 in longitudinem et 0^{mm},0035 in latitudinem obtinent, materieque oleosa et subhomogenea replentur. SPERMOGONIÆ paucae in centro maculae s. apotheciorum sori depresso aut cavato ut plurimum collocantur, vel hinc et illinc apotheciis miscentur; globosæ sunt ejusdemque parenchymatis ac reliqua sori elementa, nec non, ni erraverim, uniloculares; SPERMATIS denique refertiuntur rectis linearibus exilissimis 0^{mm},0035 longis mucoque hyalino, ut solet, innatantibus. Corpuscula ista nunc motu Browniano maxime trepidant nunc immota consistunt.

Creberrimum hospitatur in pagina superna frondis *Peltigeræ caninae* Hoffm., mihiq̃ue et fratri multoties circa Parisios (*Meudon, Chaville, etc.*) occurrit.

Apothecia vulgo plane superficialia in matrice manent; spermogoniæ autem quæ in sori centro generantur quandoque corticem *Peltigeræ* nonnihil intrant.

2. CELIDIUM STICTARUM. (Tab. I, fig. 17, c, et tab. XIV, fig. 5-8.)

C. hymenicola maculiforme orbiculare atrum continuum, in centro tamen frequenter excavatum; sporis oblongis 4-locellatis.

Lecanora parasitica Flærk., *Deutsch. Lich.*, n° 474 (auctoribus Wallrothio, *Fl. crypt. Germ.*, p. priore, p. 508, et Friesio, *Lich. europ. reform.*, p. 51).

Apothecia fungosa abnormia Stictæ pulmonaceæ Wallr. et Friesio, loc. laud.

Dothidea Lichenum Sommerf., *Suppl. Fl. Lapp.*, p. 224, n° 4493.—Fries, *Elench. Fung.*, t. II (1828), p. 423.

Sphæria (concrescens) Stictarum Notar., l. cit. (scil. ad calcem illius animadversionum de *Stictarum* genere), tab. 1, f. xvii.

LICHEN ambiguus parasiticus de quo agitur in *Stictæ pulmonaceæ* Ach. (*Lich. univ.*, 449) apotheciis deformatis (scil. in *S. pulmonacea* α *pleurocarpa* Ach., op. cit., p. 450; Delise, *Hist. des Lich.*, g. *Sticta*, p. 144, tab. xvii, fig. 64; *Lobaria pulmonaria* β DC. *Fl. fr.*, II, 402), loco hymenii abortientis provenit (1). Apothecia ista paginæ thalli supernæ inordinate insperguntur, rarius in illius facie postica etiam oriuntur; pleraque ex ipsa corticulæ superficie plana, nonnulla autem ex eadem in modum cavi angusti alte depressa (unde verruca crassa in adverso frondis latere valde prominet) exeunt. A principio disciformia planaque sustentaculo late adnascuntur et quidem in ambitu cum eo concrescunt. Adulta stipitulo centrali brevi et crassiusculo innituntur, extrorsum rugis exarantur, coloreque rubro-fusco in corticula levi insigniuntur. Disci margo obtusissimus balteoque prominente destitutus, linea tamen angusta et corticulæ externæ concolore definitur; modo integer est, modo varie incisus crenatus repandusque. Discus ipse ab initio ater levis et glaber, tandem repandus ille etiam efficitur, ac diametro 2-3 millim. et quod excedit obtinet. Apothecium (quod millimetrum aut quidem amplius crassum est) constat intrinsecus, pro parte maxima, e medulla fibrosa albida et densissima intra corticulam densam corneamque coercita, nec non medullæ matricis continua, gonidiis subtus nullis; huic supersternitur *hypothecium* Lichenis parasitici s. *Celidii* crassum aterrimum, deorsum linea repanda definitum, atque ex utriculis exiguis deformibus et quoad parietes nigros crassissimis conflatum. HYMENIUM tenue, in superficie aterrimum leveque aut frequentius minutissime tuberculosum, intus decolor est et isthmis s. processibus hypothecii atris crassitudineque variis veluti in locellos dividitur, unde facile consequitur discum ipsum apotheciis creberrimis et minutissimis coalitis compingi. Varia istius hymenii elementa substantiaque intercellularis qua copiosa arctissime adglutinantur, iode soluto rorata nunc una cærulescunt, nunc luteo-fusco rubeove inficiuntur colore. Asci pallentes clavati 4-6-spori, 0^{mm}.05-07 longi, 0^{mm}.013 circiter crassi, paraphysibus longioribus stipatissimis cohærentibusque commiscuntur; harumce vertex incrassatus aterque hymenii faciem simul cum hypothecii cristis productioribus

(1) Generatur etiam in scutellis *Stictæ scrobiculatæ* Ach. (Conf. Notarisii commentatiunculam cit.), cujus rei certior factus sum ex autopsia speciminum scoticorum, quæ cl. Grevillei gratia nunc in herbario Musæi parisini continentur.

struunt. SPORÆ oblongo-ellipticæ, utrinque obtusissimæ, $0^{\text{mm}},016$ longitudine metiuntur, nec $0^{\text{mm}},0065$ latitudine excedere videntur; e membrana crassa fabricantur, intusque isthmis tribus in loculamenta quatuor æqualia oleoque homogeneo repleta dividuntur. SPERMOGONIÆ globosæ exiguæque in centro (sæpe fossula irregulari cavato) disci natalis s. maculæ hymenicolæ (id est Lichenis ipsius) congregantur et simul coalescunt, parietibus crassis atrisque struuntur, et parenchyma pallidum ac tenuissime fibrosum includunt; ex hujusce elementis nascuntur SPERMATIA exilissima recta et vix $0^{\text{mm}},003$ longiora.

Præmissam descriptionem scripsi ex autopsia tum speciminum in botanophylacio Lessertiano (Schærerii *Lich. exsicc.*, n° 550) contentorum, tum eorum quæ olim in sylvis Galloprovinciæ australis (*La Verne*, *Collobrières*), comitante fratre, collegi. Plurima Musæum parisiense a variis botanolegis accepit; splendida quoque a cl. *Mourlon* presbytero e sylva Peloponnesia, quam Græci hodierni *Dervena* nuncupant, nuper relata sunt, mecumque benevole communicata. Pyrenæa exstant in collectaneis a cl. Philippo bigerrensi evulgatis.

Toto cœlo differunt apothecia supra descripta quæ *Celidium* foveant a scutellis rite informatis *Stictæ pulmonacæ* Ach.; sporæ itidem hujusce *Stictæ* lanceolatæ, utrinque acutæ, vulgoque 1-2-loculares omnino dissimiles sunt illis parasiti. His ideo perpensis, clarissimo Flørkeo pro parte assentior qui apothecia in disco fucata, modo adumbrata, Lichenem peregrinum sui generis statura arbitrabatur. Ea enim pro Lichenis vel fungilli parasitici sustentaculis s. habitaculis duntaxat æstimanda censeo; namque spermogoniarum in centro disci præsentia hymeniumque locellatum rem, ut opinor, extra dubium affatim ponunt (1).

Stictæ apothecia simul ac nascuntur et punctiformes e thallo prodeunt, jam colore nigro in fronte s. disco, id est parasiti primordiis infuscantur, nec raro in eodem thallo sparsim occurrunt apothecia typice evoluta fertilia omnisque maculæ v. Lichenis alieni expertia. Hæc autem tunc in lobis extremis thalli (illiusque marginibus præsertim) vulgo nascuntur; quæ vero parasitum alunt inferiora sunt et thallo ubique inspersa. Rarissime accidit ut *Celidium* discum natalem totum non teneat, istiusque facies repanda hinc et illinc nuda pallida sterilisque conspiciatur.

(1) Quam ob plantulam ambiguae naturæ, mirum in errorem inciderat clar. Notarisius qui typicam *Stictæ* fructus structuram in ea reperisse sibi videbatur, ac propterea *Stictas* vulgo sanas, v. gr. *Stictam herbaceam*, *Stictamque glomeriferam* sub signo novo *Ricasoliæ* segregaverat. Seipsum autem ingenue confitentem recens emendavit (Conf. Notarisium in *Giorn. bot. ital.*, ann. II, part. I, p. 178 et 179 [fasc. 3-4], et in *Mem. della reale Accad. delle sc. di Torino*, ser. II, t. XII, p. 161 et 162 [*Osservazioni sul genere Sticta*]).

De *Dothideis* quæ, Friesio (*Elench. Fung.*, II, 123) et Sommerfeltio (loc. cit.) auctoribus, in *Gyrophoris* et *Cladoniis* vigent nil novi. Nec itidem vidi Friesii *Lichenum exsicc.*, n^{um} 131 qui, ut aiunt, vegetabile modo descriptum sub *Pezizæ* nomine exhibet.

PHACOPSIS † (1).

THALLUS proprius nullus. APOTHECIA primitus hypophlœodia, postea nudata aut veli diffracti causa furfuracea, matrici tota innato-adnata, effusa, indeterminata s. marginibus propriis destituta, atra, maculas aut verruculas deformes sistens. ASCI obovati crassi 6-8-spori, cum paraphysibus longioribus coaliti. SPORÆ oblongæ pauci-septatæ pallidæque. SPERMOGONIÆ in apotheciorum centro vulgo immersæ, SPERMATIS exilibus rectis et brevibus fætæ. PYCNIDES ignotæ.

Lichenes (paradoxi, fungiformes) athallii in variis Europæ occidentalis contribulibus, foliiformibus, fruticulosis crustaceisque parasitantes.

Phacopsis a *Celidio* affatim differre videtur non eo tantum quod certe initio hypophlœodes est, sed etiam ob stratum hymenii ubique, ni fallor, continuum nec (saltem non evidenter ut in *Celidio*) ex apotheciis creberrimis consociatis factum. Attamen spermogoniarum locus centralis (ni erraverim), crescendi modus universusque habitus maxime proximam eam inter et *Celidium* exstare necessitudinem demonstrant.

1. PHACOPSIS CLEMENS † (2).

P. hymenicola effusa atra tenuissima continua nuda levisque ; sporis 2-locularibus.

INSTAR *Celidii Stictarum* maculam atram nudamque refert, sed superficie magis æquali continua levique gaudet, adeo ut e singulis hymeniis s. apotheciis (immarginatis et absque excipulo) singulæ maculæ constent ; præterea discum matricem integrum vulgo non invadit, illum vero maculis orbicularibus vix regularibus magnitudineque variis duntaxat signare solet. Dummodo apothecium in quo parasitatur lichen noster cultro incideris, huncce nonnisi e strato s. hymenio tenuissimo (5-6 centesimis millimetri partibus crasso) pallido, in extima autem superficie atrofuligineo, et hospitæ stirpis hypothecio (sterili facto, prorsusque velato) late imposito s. incumbente, constare, lentis ope videbis ; lamina hæc

(1) A græcis vocibus φακός, nævus, lentigo, et ψις, derivatur.

(2) Clemens dico hoc vegetabile, quia partem tantum frontis scutellæ hospitalis plerumque tenet

proliger parenchyma quo aliena excipitur nullo modo inquinat atque in eo transire nec ullo, saltem perspicuo, discrimine separari videtur. PARAPHYSES stipatissimæ ascique obovato-globosi, illis breviores, scilicet $0^{\text{mm}},02-03$ longi, hexa- aut octospori, insimul arcissime coalent ægreque ab invicem disjunguntur; quod ad chemicam naturam cuncta indiscriminatim colore luteo-fusco in iode inficiuntur, nec nisi multo rarius pro parte cærulescunt. SPORÆ in ascis singulis conglobantur ac protoplasmate copioso diu obvolvuntur; maturæ factæ sporas *Abrothallorum* imitantur, obovatæ nempe, 2-loculares, modice fucatæ, pellucidæ, oleo homogæneo farctæ, interdumque quadam velaminis mucosi sorte involutæ reperiuntur; episporium crassum cavernulæque nucleiferæ inæquales sunt; supremus enim locus, is scilicet qui thecæ verticem spectat, inferiorem amplitudine nonnihil præstare solet. SPERMOGONIÆ ovato-globosæ sparsim in disco penitus immerguntur, $0^{\text{mm}},07-08$ altitudine metiuntur ac propterea ultra quidem hymenii limites in hypothecio matrice infiguntur; cortice gaudent crasso et fuligineo oreque angusto; intus solito more sterigmatibus brevissimis mucosae immersis vestiuntur, tandemque SPERMATIS linearibus rectis brevissimis ($0^{\text{mm}},003-004$ longis) innumerisque opplentur.

Crescentem plantulam reperi in apotheciis cum *Squamariæ rubinæ* DC., e *Delphinatus alpestris*, tum *Placodii albescentis* DC., ex agro Falesano Neustriæ. Utriusque harum specierum exemplaria quæ analysi subjeci olim a viris clariss. *Alph. de Brébisson* et *Le Bailly* benevole nobiscum sunt communicata. Exstant etiam in lichenophylacio Musæi parisiensis specimina Prostiana (e regione Ligericina) *Placodii murorum* DC. cujus apothecia parem nutriunt hospitem. *Sphæria* quædam perexigua ibidem viget, quæ a *Sphæria lichenicola* Sommerf. vix differre videtur.

Thallo eorundem *Placodii albescentis* DC. speciminum quæ *Celidium clemens* modo adumbratum suis in scutellis alunt, passim insperguntur maculæ atræ *Celidio* de specie penitus consimiles, quibus autem causa subest longe aliena. Eas enim non nisi e filamentis angustis brevibus articulatisque in cæspitulos aggregatis et *Antennariam* quamdam fingentibus constare reperies.

Fibrillæ articulatæ vage ramosæ brevissimæque item in variis thalli *Squamariæ rubinæ* DC. partibus maculas diversiformes constituunt, quibus pari modo *Celidium* prorsus alienum esse videtur.

Phacopsis clemens propius fortassis quam cæteræ ejus congenere ad *Celidium* accedit.

2. PHACOPSIS VARIA †. (Tab. XIV, fig. 1-3.)

P. thalli- simul et hymenicola, maculiformis, deformis, atra; sporis oblongis, utrinque obtusis, 4-locularibus et pallidis.

VARIAS matricis partes, cujus sub extimioris corticis strato generatur, colore atro infuscat, ac postquam velum alienum quo primum tegitur frustulatim perit, tumet, dilatatur, verrucas tuberculaque deformia aut maculas diversimode effiguratas refert. E parenchymate s. strato prolifero fusco, hypothecioque subjacente aterrimo et medullæ hospitis plus solito densatæ induratæque adplicato constat, atque crassitudine 0^{mm} , 11-14 integrum metitur. THECÆ obovato-ellipticæ et 6-8-sporæ, 0^{mm} , 203 - 038 longitudine et 0^{mm} , 016-019 latitudine adæquant, paraphysibus longioribus stipantur eisque materie interposita arcte conjunguntur; membrana crassissima qua struuntur iode soluto humefacta, colore nunc sordide fusco-luteo, nunc dilute cæruleo aut etiam rubido-violaceo tingitur. PARAPHYSES lineares canaliculum angustissimum in centro exhibent, 0^{mm} , 0035 vix diametro excedere videntur et intra mucum crassissimum pari modo ac thecæ iode fucatum cum hisce nidulantur; earumdem pars verticalis incrassata maximeque indurata corticem atrum corneum crassumque (0^{mm} , 03 circiter) hymenio instratum efficit. SPORÆ oblongæ, utrinque obtusissimæ, rectæ, 0^{mm} , 0128-016 longæ, 0^{mm} , 004 circiter latæ, pallidæque vulgo isthmis tenuissimis transversim dispositis in loculos quatuor dividuntur. SPERMAGONIÆ immersæ hymenii verruciformis centrum vulgo tenere videntur, sæpeque desiderantur. SPERMATIA recta exiliaque 0^{mm} , 0045 ut plurimum longitudine non excedunt.

Crescit in *Parmelia parietina* Ach., tum in illius superna thalli pagina, tum in marginibus et quidem disco apotheciorum. Specimina hujusce lichenis examini subjecta e Mauritania, ubi in truncis *Cacti Opuntiae* creverant, a cl. Duriæo relata sunt; alunt quoque in disco ipso scutellarum *Sphæriam lichenicolam* Sommerf. (Dur. et Mntgn., *Fl. d'Alg.*, t. I, p. 529, n° 130) quæ peritheciis punctiformibus discretis, structuraque interna a *Phacopsi* nostra primo obtutu discriminatur.

Cum sublente hymenium attento spectaveris oculo, fragmina corticis hospiti illi inspersa haud ægre recognoscas. Stratum *Parmeliæ* gonimon subter parasitum desideratur. Color hymenii ex iode cæruleus brevi mutatur; rubidus diutius consistit.

3. PHACOPSIS VULPINA †.

P. thallicola, sparsa, atra, maculi- s. verruciformis, obsolete furfuracea; sporis oblongis.

P. variam æmulatur; nodos, verrucas deformes, maculas, tuberculaque forma varia, atra et furfure luteo-virenti parcissimo (vix sublente conspicuo) tenuissimoque conspersa sistit; quo modo autem se exhibeat, e parenchymate denso sordide fusco, amyloideo (iode adfuso statim cæruleato) ac pertenui, nempe vix 0^{mm} , 05 crassiore, constat. Hocce constituunt asci obovati e membrana crassissima, 0^{mm} , 016-022 sursum

lata, et paraphyses paulo productiores quibuscum de more prorsus coalescunt. SPORÆ oblongæ utrinque obtusæ 0^{mm},016 longitudine circiter metiuntur, atque protoplasmate refertiuntur; uniloculares, ni fallor, consistunt, eas vero nonnisi immaturas aut imperfectas vidi; cæterum pari modo atque in *Phacopsibus* et *Celidiis* fere omnibus, ac imprimis *C. Stictarum*, inter protoplasma densum cujus ope diu conglutinantur generari videntur. SPERMOGONIAS non reperi.

Nascitur in ramis *Everniæ vulpinæ* Ach. cujus habeo specimina e Valesia; alia vidi e Neustria in herbario quod inscribitur *Plantes crypt. de Fr.*, auctore cl. Desmazières. (ed. alt., t. XI, n° 546).

Etsi superficiem thalli matricis illinire Lichen iste aliquando videatur, furfures tamen luteo-virentes inspersi eum intra *Everniæ* corticulam aut saltem sub illius extima superficie prima habuisse incunabula declarant. Cæterum lichen recens natus sub hospitis cortice evidentissime latet, cujus pellucidi colorem luteo-virentem macula nigricante inquinat.

Parenchyma plantæ hospitalis corneum *Phacopsi* suppositum similiter cærulescit cum iodis vires in eo periclitemur.

Alia quædam vegetabilia ejusdem ac præcedentia sortis, iisque natura plus minus affinia, in herbariis quæ penes me fuerunt exstant, ac sane plura consimilia hactenus etiam latuerunt, sed nec spatium reperta omnia adumbrandi nec tempus ut latentia inquiram dantur; itaque sint saltem exemplo priora quæ supra describuntur ne dubitemus, quin Lichenes genuini in sibimet contribulibus parasitari, et qua in sede rite et perfecte sese explicare possint.

Nec præterea tacere queo *Coccocarpias* Pers. (*Circinarias* Fée, partim; *Lecidearum* species Kunthio), ni me omnia fallunt, istius esse loci (de his duntaxat dico quæ mihi innotuerunt, scilicet *C. incisa* Pers., *C. molybdæa* Pers., *C. polyphylla* Pers. et *C. smaragdina* Pers. [1]); thallus enim sic dictus *Coccocarpie* Parmelias quasdam *Pannoriis* maxime affines, ejusque apothecia Lichenes parasiticos athallios *Abrothallis* simul et *Celidiis* analogos sistunt (2). Idem enim de *Coccocarpiis* accidit quod postea de *Abrothallis*; e planta nimirum matrice simul et ex aliena parasitante unum duntaxat vegetabile finxerunt lichenologi. Vox Cocco-

(1) Conf. ill. Freycineti librum qui inscribitur, *Voyage aut. du monde sur les corv. l'Uranie et la Physicienne*, *Botanig.* (1826), p. 206 et 207.

(2) *Coccocarpias* inter et *Abrothallos* non multum interesse suspicatus est cl. Notarisius (vid. *Giorn. bot. ital.*, ann. II, part. I, fasc. 3-4 [1846], p. 495), Montanæusque *Abrothallum* ad COCCOCARPIEARUM gregem ducendum æstimavit (vid. Orbinii *Dict. univ. d'hist. nat.*, t. VII, v° LICHENS [in fine], et *Ann. sc. nat.*, ser. 3^a, t. X, p. 429).

carpia, si voluerint magistri, licheni solo athallio deinceps imponetur, sed omnia fere *Coccocarpiarum* admissa cognomina incongrua evadent nec retineri poterunt. *Coccocarpiæ decipientis* mihi (*C. incisæ* Pers.) apothecium disciforme planum tenue lateque adnatum spermogonias 3-6 exiguas globosas prominentes, spermatiis linearibus rectis brevissimisque (0^{mm},003 circiter longis) faretas, in medio gignit, ejusque substantia iode soluto madefacta statim amœne cærulescit.

Genus *Lenormandiarum* Deliseo (msc. in herb.), cujus celeberr. plantarum agamarum collector nonnulla verba fecit (conf. Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, ed. princip. tom. XXIII, n° 1134, et edit. alt., tom. XI, n° 544), eosdem, quos sub *Coccocarpiæ* signo illustr. Persoonius consociaverat, Lichenes amplectere videtur, quod ill. Montanæo jam dubitanter admissum (in *Ann. des sc. nat.*, ser. II, tom. XVI [1841], p. 85-87), clariss. Notariusius, cum *Pannariam plumbeam Lenormandiæ Delisei* conferret (vid. *Giorn. bot. ital.*, ann. II, part. I [fasc. 9; 1851], p. 179, not. 4) manifesto comprobavit. Præterea *Lenormandam Jungermanniæ* Del. (Desmaz., loc. cit.) nequaquam ab *Endocarpopulchello* Hook. (1) (*Verrucaria pulchella* W. Borr., in *Suppl. to the Engl. Bot.*, tom. I [1831], n. 2602, fig. 1) discrepare contendit Montanæus (in Orbinii *Dict. univ. d'hist. nat.*, tom. VII [1846], p. 347, v° LICHENS), nec ei assentiri nequeo postquam erga me ut solet maxime benevolus, Borreri Lichenem ab ipso acceptum præ oculis ponere voluerit. De verâ autem *Verrucariæ pulchellæ* Borr. quam cl. Leighton recens iterum adumbravit (vid. ejus opuscul. inscript. *Angiocarp. Lich. of the Great Brit.*) natura, ut opinor, ambigitur, ac si quid de illa conjectare licet, ejus fructus pro *Sphæria* quadam parasitica merito habendos, suadentē crassissimo carbonaceoque horumce tegmine, libenter arbitrarer, etsi analytica speciminum autopsia mihi hactenus defuerit. Itaque, ni erraverim, *Verrucaria pulchella* Borr. Lichenem vulgo apud nos sterilem *Pannariisque* affinem (2), simul et *Sphæriam* (*S. Borreri* Nob.) hospitem sparsim suis in penetralibus immersam exhiberet.

(1) Videas Smithii *English Flora*, vol. V, part. I (1833), p. 458.

(2) *Verrucaria pulchella* Borr. crescit tum in *Lichene plumbeo* Lightf. cum in *Jungermannia dilatata*, ait Borrerus, loc. cit.

ÉTUDE ORGANOGRAPHIQUE DE LA FICAIRE,

Par le Dr D. CLOS,

De la Société philomathique.

La famille des Renonculacées est une de celles qui méritent le plus de fixer l'attention des organographes. C'est par elle que A.-L. de Jussieu a été conduit à établir les familles naturelles ; c'est en suivant les organes de la fructification sous tous leurs déguisements, qu'il a relié en un seul faisceau des plantes au premier abord si disparates. Mais, si l'étude de la fleur a été chez elles si féconde en enseignements, celle des parties de la végétation et des divers modes de développement offre encore au morphologiste un vaste champ à exploiter. En consacrant ici quelques pages à l'une des espèces les plus communes de ce groupe, notre but n'a pas été d'en présenter l'histoire complète, mais d'y signaler les particularités d'organisation qui nous ont paru les plus dignes d'intérêt.

Le botaniste qui rencontre pour la première fois la Ficaire (*Ranunculus Ficaria*, Lin. et Koch., *Ficaria ranunculoides*, Moench) est frappé du grand nombre de pieds qui croissent dans un même lieu. La Ficaire est une plante sociale par excellence, et le mode suivant lequel elle se propage est bien propre à rendre raison de ce fait : elle se multiplie par des tubercules, par des stolons, et peut-être aussi, dans quelques cas exceptionnels, par des graines. Cependant, parmi les innombrables individus observés par nous dans les environs de Versailles, pas un n'a paru devoir donner de semences fécondes, et cette circonstance avait été déjà signalée, il y a plus d'un siècle, par Dillen, en ces termes : *Semina vero pusilla manent et ad maturitatem non perveniunt* (1). Ne faut-

(1) *Catalogus plantarum*. — *Appendix*, p. 409.

il pas voir un bel exemple de la loi de balancement dans la coïncidence de ces deux faits, l'absence de graines et la facilité extrême de multiplication, caractères que la Ficaire partage avec quelques autres plantes, telles que le *Lysimachia Nummularia*, le *Phragmites communis*, etc.?

Peut-on rapporter à quelque cause appréciable cette stérilité de la Ficaire? On sait que, dans les plantes annuelles, toute l'énergie de la nutrition, toutes les forces végétatives, semblent, à une certaine époque de leur vie, se concentrer dans le fruit. Il y a épuisement général en faveur de ce dernier, et c'est à ce phénomène que De Candolle attribue leur mort (1). Ce même physiologiste fait remarquer ailleurs (2) que, chez la plupart des Crucifères, et en particulier chez les *Raphanus* et les *Brassica*, le plus ou moins grand nombre de graines semble, chez la même espèce, en raison inverse du volume de la racine. On a également constaté que plusieurs végétaux dont le péricarpe ou les parties voisines des semences se gorgent de fécule (Artocarbe, Bananier, Ananas) sont souvent stériles. Tous ces faits ne semblent-ils pas indiquer que l'avortement des graines chez la Ficaire reconnaît pour cause la formation d'une grande quantité de tubercules, par suite d'une sorte de déviation aux lois générales du développement; car c'est à l'époque de la floraison que ces tubérosités apparaissent. Il est vrai qu'on pourrait jusqu'à un certain point prendre le contre-pied de cette proposition, et attribuer la production des tubercules à l'avortement primitif des graines: nouvel exemple de cette difficulté, toujours présente dans l'explication des phénomènes organiques, lorsqu'il s'agit de distinguer la cause de l'effet (3).

Les premiers développements de la Ficaire ont été décrits par

(1) *Physiol. végét.*, t. II, p. 973.

(2) *Mém. sur la famille des Crucifères*, dans les *Mém. du Muséum*, t. VII, p. 478.

(3) Nous devons à l'obligeance de M. le capitaine Durieu de Maisonneuve un renseignement important. Ce botaniste distingué a observé que les pieds de Ficaire qui croissent autour de l'étang de Verrières donnent des graines fécondes, mais sont toujours dépourvus de tubercules caulinaires. Ce fait confirme pleinement ce qui précède.

M. Aug. de Saint-Hilaire, avec la précision et l'élégance qui caractérisent tous ses travaux (1). Mais il nous semble que ce savant a pris un tubercule pour une graine, une gemmation pour une germination, méprise bien naturelle pour qui n'a pas suivi cette plante dans toutes les phases de sa végétation. Ainsi s'expliquent, avec la plus grande facilité, plusieurs des faits signalés par lui, et qui seraient autant de dérogations aux lois générales, s'il s'agissait d'une graine : 1° l'homogénéité de l'embryon ; 2° la présence d'une première écaille, considérée avec doute comme un cotylédon unique, et qui n'est que la squame la plus extérieure du bourgeon porté par le tubercule ; 3° l'existence à l'intérieur de celle-ci d'une gaine à laquelle succède une véritable feuille, caractères qui conviennent en tous points aux évolutions gemmaires.

La plante se propage donc à l'aide de tubercules, munis chacun d'un bourgeon. C'est vers la fin de l'hiver que ce dernier entre en végétation ; mais il ne fleurira qu'au printemps suivant. Il emploie tout cet intervalle soit à émettre des stolons tubérifères qui deviendront de nouveaux individus, soit à produire de nouveaux tubercules qui se pressent autour du tubercule mère ; aussi, au moment de la floraison, trouve-t-on un faisceau de ces organes à la base du végétal (racines grumeuses des auteurs). On reconnaît toujours parmi eux le plus ancien, en ce qu'il est brunâtre, flasque, ridé, plus ou moins dépourvu de la fécule dont il était gorgé, et surmonté de racines adventives, filiformes. Il appartient à une autre génération que ceux qui l'entourent, et il se détache aussi le premier. A cette époque, le nombre de ces tubercules basilaires augmente, et en même temps il s'en forme de nouveaux aux aisselles des feuilles. Bientôt après, tout le végétal se détruit, à l'exception des tubercules qui se dispersent, chargés de reproduire la plante l'année suivante.

Si telle est la marche de sa végétation, la Ficaire ne devra plus être désignée comme vivace ; elle appartient aux bisannuelles

(1) Voyez son *Mémoire sur les Myrsinées, les Sapotées, etc.*, présenté à l'Académie des sciences le 18 avril 1837, p. 28-29.

monocarpiennes, puisqu'elle parcourt toutes les phases de son développement en quinze ou seize mois. Ajoutons qu'on n'observe jamais à la base de la plante les débris ou les cicatrices laissés par les axes d'une génération antérieure détruits, comme ce devrait être le cas si elle était vivace.

D'après ce qui précède, on a dû déjà comprendre quelle est l'importance des tubercules chez la Ficaire; et la connaissance approfondie de ces organes doit entrer pour une large part dans son histoire.

Déjà plusieurs botanistes se sont occupés de cette recherche. Nous lisons dans un ouvrage récent de M. Thilo Irmisch (1) que M. Oschatz a considéré ces tubercules comme des formations axiles. M. Irmisch y voit des tubercules rhizogènes, c'est-à-dire des racines; M. Payer des racines de bourgeons (2). Mais celui qui, à notre avis, les a le mieux étudiés est M. Aimé Henry, qui les a décrits et figurés avec soin (3), et son travail ne provoquerait aucune objection de notre part, si ce naturaliste n'avait cru que tous les renflements de cette plante ont la même signification, celle de bourgeons avec une base tuberculeuse. Enfin, M. E. Germain admet une opinion analogue: « Chez les bulbilles du *Ficaria*, dit-il, la masse charnue est constituée dans le principe par la racine ovoïde d'un bourgeon, dont la partie correspondante aux feuilles occupe un point très restreint, et est en quelque sorte latente ou rudimentaire jusqu'à l'époque de la germination (4). »

Comme on le voit, les auteurs qui ont écrit sur la nature des tubercules de la Ficaire se rangent sous deux opinions, les uns les considérant comme des racines, les autres comme des bourgeons. C'est qu'il y a chez cette plante ces deux sortes de formations, des tubercules-racines et des tubercules-bourgeons; et

(1) *Zur Morphol. der monokot. Knollen und Zwiebelgewächse*, p. 29, en note.

(2) *Congrès scientifique de Reims*, 1846, p. 44.

(3) *In Verhandl. der nat. Vereins. der preuss. Rheinlande*, 7^e année, 1850, p. 45-74.

(4) *Journal l'Institut*, 4 février 1852, n° 944.

ici, comme souvent il arrive, la vérité est entre les deux sentiments extrêmes, ou plutôt dans leur réunion (1).

Ces deux sortes de productions, dont la signification morphologique est si différente, sont des plus analogues par la forme et l'aspect extérieur, également globuleux ou coniques, ou cylindriques; cependant il existe entre eux d'assez nombreuses distinctions :

1° Les tubercules-racines sont susceptibles d'un allongement beaucoup plus grand que les tubercules-bourgeons.

2° En général, dans un pied de Ficaire adulte, tous les renflements qui, plongés dans le sol, partent de l'extrémité inférieure de la tige et entourent le tubercule-mère, sont de véritables racines tubéreuses.

3° Parmi les tubercules axillaires, les uns représentent des racines, les autres des bourgeons. On reconnaît ces derniers en ce que, au lieu d'avoir toute leur surface uniforme, ils offrent, sur un point plus ou moins rapproché de leur base, une petite excroissance tantôt blanche, tantôt verdâtre, qui, si l'on détache le tubercule, s'enlève avec lui totalement ou en partie, et qui montre tous les caractères d'un bourgeon. Mais il faut se donner de garde de prendre pour tel soit un commencement de bifurcation d'un tubercule-racine, soit une gaine celluleuse, sorte de coléorrhize qui revêt quelquefois celui-ci à la base, et dans laquelle, comme le remarque avec raison M. Irmisch, on ne saurait voir l'indice d'un organe appendiculaire. Le véritable bourgeon se reconnaît à une sorte de première feuille rudimentaire, triangulaire, et presque réduite à la gaine, à l'aisselle de laquelle s'abrite une très petite gemme.

4° Jamais il n'y a plus d'un tubercule-bourgeon à l'aisselle d'une même feuille, tandis que le nombre des tubercules-racines

(1) Nous avons cherché à démontrer ailleurs (*Ann. des sc. nat.*, t. XII, janvier 1850) que les tubercules souterrains des Orchidées étaient de deux sortes : les uns (*Orchis*, *Ophrys*, etc.) des bourgeons dont la partie axile, sous-jacente à la première feuille, se renflait en tubercule; les autres (*Spiranthes*), de véritables racines adventives. Ces deux ordres de tubercules se trouvent réunis chez la Ficaire.

qui s'y montrent n'a rien de fixe ; il y en a généralement d'un à quatre.

5° On peut ne trouver à l'aisselle d'une feuille qu'un tubercule-bourgeon, ou bien qu'un ou plusieurs tubercules-racines, le bourgeon axillaire ayant avorté. On observe assez souvent la réunion des deux ; mais dans ce dernier cas, le tubercule-bourgeon est constamment placé le plus près de la tige ou de l'axe, les tubercules-racines étant extérieurs par rapport à lui, et fréquemment inclus dans la gaine de la feuille ; il n'est même pas rare de les voir percer celle-ci pour prendre une direction descendante.

6° Lorsque le bourgeon axillaire s'est développé en un rameau normal, s'il y a des tubercules autour de son point d'origine, ils représentent des racines.

Mais si, comme il ressort de ce parallèle, les tubercules-racines et les tubercules-bourgeons diffèrent essentiellement au point de vue morphologique, nous pensons que les uns et les autres sont également destinés à multiplier la plante. Seulement, tandis que chez ceux-ci le bourgeon est contemporain du tubercule, il ne se développe chez ceux-là que longtemps après qu'ils se sont détachés de la plante, et au retour de la végétation. Ici c'est un bourgeon adventif ; là un bourgeon axillaire et normal.

Un fait assez étrange, c'est que sur les deux sortes de tubercules le bourgeon se montre à la même place, près de leur point d'insertion. Rien ne semble, en effet, plus en opposition avec les caractères que l'on attribue généralement aux bourgeons adventifs, que de voir ceux des tubercules-racines se produire en des places fixes ; mais ce n'est pas le seul cas de ce genre que l'on connaisse, et il s'explique d'ailleurs très bien par les lois de la physiologie. M. Münter a remarqué que certaines espèces de *Tropæolum* se multiplient à l'aide d'un bourgeon adventif, qui naît constamment à l'une des extrémités du tubercule terminal de la racine, vers le point où ce tubercule s'unit au reste de la plante (1). Déjà antérieurement, dans son beau mémoire sur le

(1) Voyez *Botan. Zeitung*, 1845, p. 593, et *Revue botan.*, t. I, p. 435.

Tamus elephantipes, M. Hugo Mohl avait reconnu que le bourgeon destiné chaque année à remplacer chez cette plante la pousse annuelle est un bourgeon adventif, bien qu'il se forme près de la base de celle-ci, et en un point à peu près déterminé de cette tubérosité, sorte de rhizome réduit peut-être à un seul entrenœud (1). C'est que chez le *Tamus*, comme chez la Ficaire, le bourgeon adventif se développe là où il trouve les circonstances les plus favorables, où le système fibro-vasculaire tend à se dégager de la masse parenchymateuse-féculente qui l'environne, où il y a une solution de continuité; là, en un mot, où prédominent tous les éléments d'incitation vitale. Et si l'on objectait que la production de bourgeons sur racines est un cas assez rare, et si les faits bien connus du *Dais cotinifolia*, du *Paulownia*, du *Maclura*, du Peuplier blanc, etc., ne semblaient pas suffisants pour qu'on pût conclure à la possibilité du même phénomène chez la Ficaire, nous rappellerions que M. Irmisch a prouvé, dans un travail assez récent, qu'un certain nombre de plantes, telles que le *Picris hieracioides*, l'*Anemone sylvestris*, le *Nasturtium sylvestre*, etc., se multiplient surtout à l'aide de bourgeons adventifs développés spontanément sur leurs racines (2).

Nous devons à la vérité d'ajouter que le faisceau vasculaire qui occupe l'axe des tubercules de la Ficaire offre la même constitution dans les tubercules-racines que dans les tubercules-bourgeons; pas plus chez les uns que chez les autres, nous n'avons pu voir de trachées à spiricule déroulable (3).

La tige est en général assez courte, décombante ou dressée, et ne porte qu'un nombre très limité de feuilles, rarement plus de

(1) Voyez Mohl. *Vermischte Schriften*, 1835, et *Ann. des sc. nat.*, 1838, t. IX, p. 280.

(2) *Botan. Zeitung*, 1851, p. 377.

(3) A cette occasion, on peut se demander si la présence des trachées est un caractère constant dans les axes de nature caulinaires. Aux phytotomistes qui admettent sans restriction l'affirmative de cette proposition, nous rappellerons l'assertion d'Agardh qui déclare n'avoir pu découvrir de trachées dans les tiges du *Cytisus Laburnum* et de la Vigne, la première de ces plantes ne renfermant que des vaisseaux rayés, la seconde que des ponctués. (Voyez son *Essai sur le développement intérieur des plantes*. Lund, in-42, p. 28, en note.)

cing ou six ; elle est cylindrique, fistuleuse, et à sa face interne se trouvent appliqués, comme autant de cordons, les faisceaux fibro-vasculaires, dont le nombre varie de six à douze, et est en rapport avec son calibre ; ils correspondent souvent à autant de cannelures extérieures. Les entre-nœuds présentent le caractère remarquable d'une grande inégalité de développement, ce qui modifie singulièrement la position relative des feuilles, comme il sera dit à propos de celles-ci.

L'axe primaire se termine habituellement, comme ses rameaux, par une fleur ; mais parfois aussi, après avoir produit deux nœuds presque opposés, il reste très court à l'état de bourgeon, et comme étouffé par des tubercules nés à l'aisselle des feuilles de ces deux nœuds ; d'autres fois il semble terminé par une feuille ; mais on reconnaît facilement que la gaine de celle-ci embrasse la terminaison de l'axe, qui a subi comme une sorte d'arrêt de développement.

La ramification de la tige n'a rien de régulier : tantôt le bourgeon axillaire s'allonge en rameau, tantôt il reste à l'état de tubercule, ou bien encore il avorte entièrement, remplacé dans ce cas par un ou plusieurs tubercules-racines.

Les feuilles se composent d'une gaine, d'un pétiole et d'un limbe ; les plus inférieures sont réduites à la première de ces trois parties. La gaine présente quelques lacunes longitudinales (de trois à quatre), séparées par des faisceaux fibro-vasculaires ; elles se réduisent à deux dans le pétiole, qu'elles parcourent dans toute sa longueur, et qui semble formé par les deux bords involutés de la gaine. Ce pétiole a cinq faisceaux fibreux distincts, un médian dans la cloison qui sépare les lacunes, et une paire de chaque côté. Il est susceptible de prendre un grand allongement, ce qui tient peut-être à la présence des lacunes.

La structure anatomique du limbe n'a présenté aucune particularité digne d'être notée.

Il en est autrement de la distribution des feuilles sur la tige. Si l'on se contentait d'un examen superficiel, on pourrait croire que les feuilles sont indifféremment, chez cette plante, alternes, opposées, ou même verticillées-ternées ; car, selon les cas, ces

diverses dispositions se trouvent réunies sur la même tige, ou se montrent sur des pieds séparés; mais ces variations ne sont qu'apparentes, et les feuilles sont toujours alternes. Leur opposition fréquente est une fausse opposition, qui résulte du rapprochement extrême de deux entre-nœuds (1); en effet, la gaine de l'une est un peu recouverte ou embrassée par celle de l'autre, qui a aussi un pétiole plus long, un limbe plus développé; et l'on reconnaît sans peine qu'un même plan vertical ne peut traverser à la fois le milieu de la tige et celui des deux gaines.

Il n'est pas rare de voir trois, ou même quatre feuilles faussement verticillées sur la tige; et ce cas admet une explication analogue, pourvu que leurs gaines soient toutes amplexicaules. Cette restriction est nécessaire, car parfois le bourgeon axillaire, soit simple, soit supporté par un tubercule, émet une première feuille, qui se distingue des autres en ce que l'ouverture de sa gaine fait face à celle de la feuille, à l'aisselle de laquelle elle se trouve: on pourrait presque dire qu'elle est extrorse relativement à elle.

Est-il besoin d'ajouter que la disposition des rameaux varie dans les mêmes termes que celle des feuilles, dont elle est une conséquence.

Le passage des feuilles aux organes de la fleur s'opère en général brusquement, et sans que l'on puisse suivre les transitions des unes aux autres. La feuille la plus voisine des sépales conserve toutes ses parties: gaine, pétiole et limbe; seulement, dans quelques cas, ce dernier, au lieu d'être lobé comme aux feuilles caulinaires, est devenu elliptique et très entier, rarement linéaire et presque scarieux.

Les sépales sont-ils formés par le limbe ou par la gaine de la

(1) Les phénomènes de ce genre ne sont pas très fréquents dans le règne végétal, car l'opposition que présentent parfois, concurremment avec l'alternance sur le même axe les feuilles de quelques Scrophularinées, n'est probablement pas due à la même cause. Cependant M. Lestiboudois attribue les feuilles géminées de certaines Solanées au rapprochement de deux entre-nœuds. (Voyez sa *Phyllostaxie anatomique* dans ce même recueil.)

feuille ? et, dans la première de ces suppositions, l'appendice en bosse de leur base représente-t-il la gaine ?

Le nombre le plus ordinaire des sépales est de trois ; mais il n'est pas rare d'en trouver quatre ; certaines fleurs en ont cinq, et sur un pied deux d'entre elles en avaient six. Dans ce dernier cas, ils formaient deux verticilles ternaires et alternes. Avec cinq, on voit généralement la préfloraison quinconciale (1) ; avec quatre, deux paires plus ou moins régulièrement opposées en croix, l'une extérieure, l'autre intérieure ; enfin avec trois, l'un est extérieur, l'autre intérieur, et le troisième moitié extérieur, moitié intérieur.

Les pétales varient encore plus, quant au nombre, que les sépales. On en compte de cinq à onze, et cette oscillation de nombre paraît indépendante de celle des sépales. Dans les cas où le calice est à trois pièces, trois pétales extérieurs alternent habituellement avec elles, les autres leur étant opposés par paires ; mais il est à noter que, lorsqu'il y a plus de six pétales, le sépale extérieur n'en a qu'un devant lui, tandis que les deux autres en ont chacun deux, ou même trois.

La longueur des pétales, relativement aux autres organes de la fleur, ne varie pas moins que leur forme : tantôt ovoïdes ou elliptiques, ils dépassent à peine les sépales et les étamines ; tantôt étroits et oblongs, ils ont une longueur double de ces derniers. Nous n'avons pas vu que ces différences fussent en rapport avec une configuration spéciale des feuilles.

Les étamines ne présentent pas plus de fixité, quant à leur nombre qui varie de douze à trente-quatre, que quant à celui des faisceaux qu'elles constituent, et qui est de cinq, six, sept ou huit.

On compte de douze à vingt carpelles, quelquefois plus ; mais

(1) Endlicher (*Genera*, n° 4783) assigne au genre *Ranunculus*, et M. Spach (*Hist. nat. des vég. phan.*, VII, 491) à la tribu des Renonculées, un calice à préfloraison imbriquée. Les *Ranunculus bulbosus* et *repens*, les seules espèces que nous ayons examinées, nous ont offert constamment une estivation quinconciale des sépales, ce qui nous porte à penser que ce caractère est peut-être général dans ce genre.

ils n'arrivent généralement pas à l'état de fruit, d'où résulte la stérilité déjà signalée de la Ficaire. Ce défaut d'accroissement des carpelles est déterminé, sans doute, par un manque de vitalité dans l'ovule. Le développement de ces deux sortes d'organes s'arrête à des degrés différents, mais qui se correspondent : tantôt ils restent l'un et l'autre à l'état rudimentaire, qu'ils offriraient lors de la déhiscence de la fleur ; tantôt l'ovule acquiert une certaine grosseur, mais en conservant à l'intérieur une consistance laiteuse ; plus rarement, enfin, il prend dans toutes ses parties une densité assez notable, et se rapproche davantage de la structure de la graine. Il présente alors, en effet, sous une membrane mince et blanchâtre, un albumen très développé, vers la base duquel nous avons reconnu une petite cavité ovoïde remplie d'un tissu cellulaire spécial (vésicule embryonnaire), mais sans la moindre trace d'embryon ou du moins de lobes cotylédonaire.

L'ovule est toujours solitaire dans l'ovaire. Fixé sans funicule sur la suture ventrale du péricarpe, il a une direction ascendante, et il est anatrope.

On vient de voir que le type ternaire, s'il semble le plus fréquent dans les verticilles floraux de la Ficaire, n'a cependant rien de bien fixe, puisqu'on observe souvent quatre ou cinq sépales, et de cinq à onze pétales. Il est vrai qu'on peut expliquer ces variations de nombre en ayant recours aux phénomènes de la multiplication et du dédoublement. A leur aide, M. A. de Saint-Hilaire a déjà fait rentrer les pétales dans la loi de symétrie (1). Ne faut-il pas voir aussi un effet de la multiplication dans la tendance qu'ont les sépales à varier de trois à six, puisque, lorsqu'ils atteignent ce dernier chiffre, ils constituent deux verticilles alternes ?

D'après ces idées théoriques, le maximum de développement de la fleur consisterait chez la Ficaire en deux verticilles calicinaux alternes et deux verticilles corollaires alternes aussi, le verticille surnuméraire de sépales et de pétales résultant d'une mul-

(1) *Morphologie végétale*, p. 646.

tiplication qui, comme on sait, produit l'alternance; seulement la corolle présenterait, outre cette multiplication, un phénomène de dédoublement, qui, selon son degré d'énergie, rendrait compte du plus ou moins grand nombre de pétales au delà des six normaux.

C'est sur le caractère trimère du calice que la plupart des auteurs se sont fondés pour admettre le genre *Ficaria*, établi pour la première fois par Dillen en 1719 (1), et conservé par Adanson sous le nom de *Scotanum* emprunté à Brunsfels. Cependant Linné, et de nos jours encore Koch (2), ont cru devoir faire rentrer la Ficaire dans le genre *Ranunculus*, et nous serions assez disposé à admettre cette manière de voir.

Dillen s'était surtout appuyé sur le grand nombre des pétales pour élever la Ficaire au rang de genre : *Flores vero polypetalis rosacei sunt, non pentapetalis, ut Ranunculi*; mais ne sait-on pas que, dans quelques espèces de Renonculées, il y a plus de cinq pétales. Le *Ranunculus millefoliatus*, Vahl. en a de cinq à sept, et le *R. fluitans*, Lamk., de sept à douze (3).

En ce qui concerne le calice, nous avons assez insisté précédemment sur la variabilité de nombre de ses pièces. Mais alors même qu'il serait bien démontré que la fleur de la Ficaire appartient à la symétrie ternaire, et que le nombre de ses parties serait constant, ce caractère suffirait-il pour valider le maintien du genre *Ficaria*? La réponse nous paraît devoir être négative, car

(1) *Catalog. plantar. — Append. 408*. C'est à tort, ce nous semble, que De Candolle, Endlicher et la plupart des auteurs qui les ont suivis, ajoutent au mot générique *Ficaria* l'indication : *Dill. Nova genera*, p. 408. On ne trouve d'ouvrage de Dillen sous ce titre ni dans la *Bibliotheca botanica* de De Candolle, ni dans le *Thesaurus litteraturæ botanicæ* de Pritzel, et il n'en existe pas en effet. A la suite de son *Catalogus plantarum sponte circa Gissam nascentium cum appendice qua plantæ post editum catalogum... recensentur... et genera plantarum nova figuris æneis illustrata describuntur*, etc., on remarque, il est vrai, un appendice à pagination distincte, mais qui, d'après le titre précédent, fait partie intégrante du catalogue, et renferme, entre autres choses, les *Nova plantarum genera* au nombre desquels est le genre *Ficaria*.

(2) *Synops. Floræ german.*, 2^e édit., 47.

(3) D'après M. Spach, *Hist. nat. des végét.*, t. VII, p. 207 et 247.

ce genre ne comprend qu'une seule espèce (1), qui d'ailleurs ne diffère des *Ranunculus* que par son type floral. On s'accorde à peu près généralement à réunir la Tormentille aux Potentilles ; on n'a pas plus de raisons pour séparer la Ficaire des Renoncules.

Quant au *Ficaria glacialis* de Fischer, M. Bunge a cru devoir en former un genre distinct sous le nom d'*Oxygraphis* (2). Mais sauf ses nombreux pétales, caractère qui se retrouve, comme on l'a déjà dit, dans quelques Renonculées, il ne nous paraît pas différer essentiellement de ces dernières, dont il offre d'ailleurs le port. A une époque où l'on sent généralement la nécessité de restreindre le nombre des genres, nous croyons que l'*Oxygraphis*, comme la Ficaire, devra prendre rang parmi les Renoncules. A l'appui de cette opinion, nous ajouterons que MM. Fischer et De Candolle ont hésité sur la question de savoir dans lequel de ces deux derniers genres il convenait de le placer (3).

Résumons les principaux résultats de ce travail :

La Ficaire est une plante bisannuelle et non vivace ; elle se propage par des tubercules et des stolons, rarement par graines. Ses tubercules sont de deux sortes, les uns des tubercules-racines, les autres des tubercules-bourgeons. A un examen superficiel, leur apparence est souvent la même ; mais on reconnaît que ces derniers présentent, sur un point voisin de leur base d'insertion, un bourgeon qui manque aux premiers. Chez ceux-ci, il se formera, au printemps suivant, sur un point analogue, un bourgeon adventif.

Bien que les feuilles paraissent être, selon les individus ou les

(1) En disant que ce genre ne renferme qu'une espèce, nous n'ignorons cependant pas que M. Reichenbach en a décrit (*Flor. germ.*, 748) et figuré (*Icon. Floræ germ.*, t. 4572) une seconde sous le nom de *F. calthæfolia*. Une troisième a été proposée par Koch (*Linneæ*, XV, 24) sous le nom de *F. fascicularis*, et par Ledebour (*Flora rossica*, I, 734) sous celui de *F. Kochii*. Mais, s'il est permis d'en juger par les descriptions, les caractères que ces auteurs leur assignent ne nous semblent pas les distinguer suffisamment de l'espèce commune, plante des plus multiformes du règne végétal.

(2) Voyez Endlicher, *Genera*, 47854.

(3) Voyez De Candolle, *Systema*, I, 305, et *Prodr.*, I, 44.

parties de la tige qu'on observe, tantôt alternes et tantôt opposées, elles affectent en réalité toujours la première de ces dispositions, et ces variations ne sont dues qu'à une contraction extrême de certains entre-nœuds.

La symétrie ternaire se montre dans le calice et dans la corolle. Chez le premier, il y a tendance à la multiplication pour la production de deux verticilles; chez la seconde, la multiplication étant à peu près constante, il y a tendance au dédoublement.

La Ficaire semble devoir rentrer dans le genre Renoncule, malgré la différence dans le type floral; et cette même conclusion paraît applicable au genre *Oxygraphis*.

DE

QUELQUES NOMS DE GENRES ET DE SECTIONS

FORMANT DOUBLE EMPLOI,

ET DE LA NOMENCLATURE DES SECTIONS,

Par M. Alph. DE CANDOLLE.

La règle de priorité est maintenant la base de la nomenclature pour les genres et les sections, aussi bien que pour les espèces.

Cette règle exige des méthodes d'ordre, car il est impossible aux hommes les mieux doués de se rappeler tous les noms avec leurs dates. Il faut nécessairement des dictionnaires, des tables, des recueils de noms, avec des renseignements précis sur les dates de publication, et il faut tenir ces ouvrages au courant de la science, si l'on veut pouvoir publier des noms sans risquer des doubles emplois.

C'est ce que mon père avait compris dès ses premiers travaux. Ne se fiant pas à sa mémoire, qui était cependant bonne, ni au *Nomenclator* de Steudel, ni aux *Genera*, ouvrages qui sont in-

complets dès le lendemain de leur publication, il avait ouvert un registre manuscrit, dans lequel il inscrivait chaque nom nouveau de classe, famille, tribu, genre ou section dès le moment où il en avait connaissance. Il indiquait le nom de l'auteur, la date de la publication, et la place assignée au groupe dans l'ordre naturel. Ce registre a été copié plusieurs fois dans le laps de cinquante ans, à cause du nombre immense de noms nouveaux qui venaient le surcharger ; mais à chaque édition nouvelle on laissait plus d'espace, et le travail d'intercaler tout ce qui paraissait n'a jamais été interrompu. Grâce à ce registre, nous sommes tombés rarement dans l'erreur qui consiste à publier comme nouveaux des noms anciens, ou dans cette autre erreur plus commune, de méconnaître le nom de genre qui doit avoir la priorité lorsqu'il en existe plusieurs. Mon registre actuel forme deux gros volumes in-folio. Il est infiniment plus complet que les tables du *Genera* de Endlicher avec ses nombreux et incommodes suppléments ; bien plus complet pour les groupes supérieurs aux espèces que Steudel, qui a déjà onze ans de date, et qui d'ailleurs ne renferme pas les Cryptogames. Telle est l'utilité de ce registre que mon père crut faire un cadeau important au Muséum de Paris par le legs d'une copie que je fis faire, avec beaucoup de soin, en 1841. Dès lors j'ai communiqué au Muséum tous les noms que j'intercalais dans mon exemplaire, de sorte qu'à Paris, si mes notes sont transcrites régulièrement à leur place alphabétique, un botaniste descripteur peut, aussi bien qu'à Genève, éviter dans la création des noms de genres et de sections, les doubles emplois et les infractions à la règle de priorité. Je doute qu'il existe ailleurs de pareils registres. Cependant on doit en sentir le besoin, et il est aisé d'en établir dans toutes les villes où l'on reçoit régulièrement les ouvrages qui paraissent.

L'insertion des noms dans mon registre me fait remarquer chaque année des doubles emplois assez nombreux. J'ai eu la curiosité de les noter depuis deux ans. Voici ma liste. Elle ne renferme pas les noms faits pour la seconde ou troisième fois, lorsque l'auteur qui les propose dit expressément que les noms antérieurs ne subsistent plus. Il s'agit seulement des noms qui

sont proposés sans que l'auteur connaisse ou dise connaître les noms antérieurs semblables.

Un examen attentif montrera que, dans certains cas, tel nom fait à double peut resler, parce que le nom antérieur a été donné à un groupe qui ne doit pas être conservé dans la science. Je n'ai point fait de recherches sur ce genre de questions. C'est aux monographes, et surtout aux auteurs qui ont proposé les noms à double, de s'en occuper. Il est donc bien entendu que la liste suivante indique les noms qui doivent *probablement* être réformés, mais seulement après vérification de la valeur des noms semblables antérieurs. Peut-être les auteurs ont-ils fait quelquefois cette vérification, sans en parler, au moment où ils publiaient les noms qui semblent caducs. Je le désire, et serai charmé si mes observations leur fournissent l'occasion de s'expliquer sur ce qui, dans le cas supposé, est simplement un oubli de leur part.

Les noms sont arrangés par ordre alphabétique, et pour chaque groupe de noms semblables le plus ancien est mis le premier.

Acrocarpus, Wight et Arn., 1839. Leguminosæ.

Acrocarpus, Nees ab Es., 1842. Cyperaceæ.

Acrocarpus, Kutz., 1843. Algæ.

Asterochlæna, Corda, 1845, *Beitr. 2 zu Flora Vorwelt.* Filices fossiles.

Asterochlæna, Garcke, 1850, *Botan. Zeitung*. Malvaceæ.

Brocchia, Vis., 1836, Compositæ = *Brocchia*, DC., 1837, sectio Tanaceti.

Brocchia, Mauri (Ten., *Cat. orto Nap.*, p. 80), 1845. Ordo ignotus.

Cancrienia, Kar. et Kir., 1842. Compositæ.

Cankrienia, Vriese, 1851 (*Jaarb. ned. Maatsch. van Tuinb.*, et pl. Jungh.).

Primulaceæ.

Chrysoxylon, Casaretto, 1843 (*Dec. Bras.*). Leguminosæ.

Chrysoxylon, Wedd., 1849 (*Hist. nat. Quing.*). Rubiaceæ.

Coptophyllum, Gardn., 1852. Filices.

Coptophyllum, Presl, 1845. Sectio Aneimixæ.

Coptophyllum, Korth., 1854 (*Nat. kruidk. Arch.*). Rubiaceæ.

- Cryptodiscus*, Corda, 1838. Fungi.
Cryptodiscus, Schrenk, 1841. Umbelliferae.
Cryptonema, Ag., 1842. Algæ.
Cryptonema, Turcz., 1848 (*Bull. soc. Mosc.*). Burmanniaceæ.
Cryptonema, J. G. Ag., 1851. Sectio *Cryptonemæ*.
Cyrtospermum, Raf., 1849 (DC., *Prodr.*, IV, p. 418). Umbelliferae.
Cyrtospermum, Benth., 1852 (Hook., *Journ.*). Terebinthaceæ.
Dorystigma, Gaudich., 1842. Pandaneæ.
Dorystigma, Miers, 1845 (Hook., *Journ.*). Solanaceæ.
Egeria, Neraud in Gaudich., 1826. Rubiaceæ.
Egeria, Planchon, 1849 (*Ann. sc. nat.*). Hydrocharideæ
Engelmannia, Klotzsch, 1844. Euphorbiaceæ.
Engelmannia, Pfeiffer, 1845 (*Bot. Zeit.*). Cuscutææ.
Fischeria, DC., 1843. Asclepiadeæ.
Fischeria, Schwabe et Kutz., 1837 et 1845. Algæ.
Gutenbergia, C. H. Schultz, 1840. Compositæ. } Orthographiâ pa-
Guttenbergia, Zoll. et Moritzi, 1844 (*Obs. phyt.*). Rubiaceæ. } rum dissimili.
Halonia, Lindl. et Hutt., 18...? Lepidodendrea fossil.
Halonia, Fries, 1849 (*Summa veg. Scand.*). Fungi sphæriacei.
Helminthocarpon, Fée... Lichenes.
Helminthocarpon, Rich., 1847 (*Fl. abyss.*). Leguminosæ.
Hymenochæte, Wall., 1834. Cyperaceæ.
Hymenochæte, Lev., 1846 (*Ann. sc. nat.*). Fungi.
Hypodematium, Kunze, 1833. Filices.
Hypodematium, A. Rich., 1847 (*Fl. abyss.*, v. I, p. 348). Rubiaceæ.
Hypodematium, A. Rich., 1852 (*Fl. abyss.*, v. II, p. 286). Orchideæ.
Lenormandia, Sonders, 1845 (*Bot. Zeit.*). Algæ.
Lenormandia, Steudel, 1850 (*Flora*, p. 229). Gramineæ.
Leptopteris, Presl, 1845 (*Tent. Pteridogr. suppl.*). Filices.
Leptopteris, Blume, 1850 (*Mus. Lugd. Bat.*). Loganiaceæ.
Malacocarpus, Fisch. et Mey., 1850 (*Ind. 9 sem. h. petrop.*). Rutaceæ.
Malacocarpus, Salm Dyck, 1850. Cactææ.
Microspora, Hassall, 1843. Conferveæ (1).
Microspora, Thuret, 1854 (*Ann. sc. nat.*). Conferveæ (2).

(1-2) M. Hassall a renoncé ensuite au nom qu'il avait proposé (voyez *Brit. fresh water Algæ*). M. Thuret paraît avoir ignoré l'existence antérieure de ce nom, existence qui jette du trouble (quoiqu'on l'ait abandonné). parce qu'il est dans la même famille.

Microphysa, Schrenk et C. A. Mey., 1844. Rubiaceæ.

Microphysa, Naudin, 1852 (*Ann. sc. nat.*). Melastomaceæ.

Micropera, Lindl., 1832. Orchideæ.

Micropera, Lev., 1846 (*Ann. sc. nat.*). Fungi.

Microsciadium, Boiss., 1844 (*Ann. sc. nat.*). Umbelliferae.

Microsciadium, Hook., f. 1847 (*Lond. journ. of bot.*, VI, p. 468 bis). Umbelliferae.

Molineria, Colla, 1826. Hypoxidæ = ? Curculigo.

Molineria, Parlat., 1850. Gramineæ.

Nægelia, Zoll. et Moritzi, 1845. Rhamneæ.

Nægelia, Regel, 1848 (*Ind. sem. h. turic.*, 1847). Gessneriaceæ.

Octomeria, Br., 1813. Orchideæ.

Octomeria, Benth., 1849 (*Fl. Nigr.*). Rubiaceæ (1).

Orthothecium, Schott et Endl., 1832. Sterculiaceæ.

Orthothecium, Schimp. et Gumb., 1851. Musci.

Pestalotia, De Not., 1840. Fungi Coniomycetes. (An recte transcriptum?)

Pestalozzia, De Not., *Not. micr. ex Fries summa veg.*, II, p. 445.

Pestalozzia, Zoll. et Moritzi, 1846. Nandirobæ.

Pfeifferia, Buchinger, 1846 (*Ann. sc. nat.*). Cuscutæ. } Orthographiâ

Pfeiffera, Salm Dyck, 1850 (*Cat. h. Dyck*, p. 61). Cactææ. } paulo diversâ.

Podocoma, Cass., 1817, Compositæ. DC., *Prodr.* 5, p. 260.

Podocoma, Brown, 1848 (*App. to Sturt vog.*). Compositæ. Characteribus a præced. diversis.

Podosporium, Schwein., 1832. Fungi = ? Helminthosporium.

Podosporium, Lev., 1847 (*Ann. sc. nat.*). Uredineæ.

Polycystis, Targ., 1826. Algæ.

Polycystis, Lev., 1846 (*Ann. sc. nat.*). Uredineæ.

Platylobium, Sm., 1794. Leguminosæ.

Platylobium, Kütz. (*Sp. Alg.*, p. 605), 1849. Algæ.

Pleuropetalum, Hook., f. 1846 (*Journ. of bot.*) Portulacaceæ. } Orthograph.

Pleuropetalon, Blume, 1850 (*Mus. Lugd. Bat.*). Olacaceæ. } vix diversâ.

Prionitis, Linné, 1737. Acanthaceæ. Barleria sectio, Nees, *Prodr.* XI, p. 237.

Prionitis, Adanson, 1763. Umbelliferae = Falcaria.

(1) Il est peut-être à regretter que M. Naudin ait fait plus récemment un genre *Octomeris* dans les Mélastomacées. Cependant la désinence est assez différente pour que le mot soit réellement distinct.

Prionitis, J. G. Ag., 1851. Algæ. Nomina anteriora caduca videntur, saltem aliquid confusum in repetito verbo.

Pteroceras, Hasselt mss. et Hassk. in *Flor.*, 1842. Orchideæ.

Pteroceras, Kützing, 1849. Algæ.

Ptilophora, Kützing, 1847. Algæ.

Ptilophora, A. Gray, 1849 (pl. Fendl.). Compositæ.

Pterocladia, Neck., 1790. Musci.

Pterocladu, J. G. Ag., 1851. Algæ.

Pycnophyllum, C. Mull., 1843 (*Bot. Zeit.*). Sectio Trichostomi.

Pycnophyllum, Remy, 1846. Caryophyllæ.

Pycnophyllum, Brongn., 1849 (*Veg. foss.*). Orthogr. parum diversâ.

Solieria, J. Ag., 1842. Algæ.

Soliera, Clos, 1849 (in *Fl. chil.*). Orthogr. vix diversâ.

Stictophyllum, Edgew., 1845 (*Trans. soc. linn.*). Compositæ.

Stictophyllum, J. G. Ag., 1851. Algæ.

Theresia, Neck., 1790. Ranunculaceæ = Knowltonia.

Theresia, C. Koch, 1849 (in Linn., *Hef.* 2). Liliaceæ.

Theresa, Clos, 1849 (in *Fl. chil.*, 4, p. 477 et 516). Orthogr. vix div.

Wormskioldia, Thonn. in DC., 1824. Capparideæ, nunc Turneraceæ.

Wormskioldia, J. G. Ag., 1851. Algæ.

Je ne puis m'empêcher de signaler comme fâcheux des noms de sections formant double emploi avec des noms de genres, surtout quand ils s'appliquent à des plantes différentes de la même famille. Dans ce dernier cas, la confusion qui en résulte est si grande, que le nom le plus récent ne peut guère subsister. Même lorsque l'ancien a été abandonné, il y a confusion, car on peut croire que le nom nouveau représente l'ancien genre ou l'ancienne section qui se trouvait dans la famille.

Voici des cas de noms à la fois de genre et de section :

Blandowia, Willd., 1809. Hepaticæ.

Blandowia, Tulasne, 1849 (*Ann. sc. nat.*). Sectio Dicreæ.

Calocladia, Grev., 1836. Algæ.

Calocladia, J. Ag., 1842. Sectio Bonnemaisoniæ.

Decachæta, Spach, 1852 (Jaub. et Sp., *Pl. or.*). Subgenus Pulicariæ.

Decachæta, DC., *Prodr.*, V, p. 133. Genus in eodem ordine, sed diversum.

Gymnophyton, J. Hook., 1847. Subgen. Myzodendri, *Fl. antarct.*, II, p. 289.

Gymnophyton, Clos (in *Fl. chil.*), 1847. Umbelliferæ.

Isoloma, J. Smith, 1844. Filices.

Isoloma, Basiner, 1846. Sectio Hedysari.

Nephrophyllum, Gaudin, 1828. Sectio Saxifragæ.

Nephrophyllum, A. Rich., 1852 ? (*Tent. fl. abyss.*, v. II). Convolvulacæ.

Piptostemma, Don, 1832 (DC., *Prodr.*, VII, p. 54). Sectio Panargyri in Compositis.

Piptostemma, Turcz., 1851 (*Bull. soc. Mosc.*, p. 191). Compositæ. A præced. sectione diversum genus quamvis in eodem ordine !

Pleuradenia, Raf., 1825 (Caret in Endl. et in DC., *Prodr.*). Labiatæ.

Pleuradenia, L. Reich., 1851 (*l.c. fl. germ.*, cent. 14). Sectio Gymnadeniæ.

Thamnopteris, Presl, 1836 (*Tent. Pterid.*). Sectio Asplenii.

Thamnopteris, Brongn., 1849. Filices fossiles.

Trichobasis, DC., 1846, Sectio Echii, *Prodr.*, X, p. 13.

Trichobasis, Lev., 1849 ? (*Dict. de d'Orbigny*). Uredinæ.

Je ne dis rien des répétitions de noms de sections dans des genres différents. Elles sont souvent à regretter, surtout à cause de la transformation fréquente des sections en genres et des genres en sections. Je ne saurais admettre cependant qu'on doive les réformer, et par ce motif il est superflu de les citer.

Qu'il me soit permis, à cette occasion, de présenter quelques réflexions sur les noms appliqués aux subdivisions des genres.

Leur nombre s'accroît d'une manière démesurée. A la manière dont on procède, on en aura un jour 20 ou 30,000, car il existera une fois au moins 15,000 genres, et les auteurs se mettent à les subdiviser presque tous en deux ou plusieurs sections, portant le plus souvent des noms substantifs comme les genres. On avait introduit ces noms pour plus de clarté, et pour éviter une création incommode de genres trop nombreux. Ils menacent, au contraire, les livres de botanique d'une grande confusion, car ils deviennent trop nombreux ; ils sont trop analogues de forme, et trop souvent semblables dans des genres différents. D'ailleurs il semble, à voir la marche de la science, qu'une section ne soit qu'un germe préparé pour un genre nouveau. Tant de sections sont devenues des genres, qu'en les citant on est obligé maintenant d'ajouter, si l'on veut être clair, l'épithète de *genus* ou *sectio* avant le nom, pour

expliquer dans quel sens l'auteur dont on parle a pris le mot cité. Mon père, en répandant l'usage des noms de sections dans les premiers volumes du *Prodromus*, avait l'espérance (j'en ai le souvenir très net) que cette forme arrêterait la multiplication exagérée des noms de genres. Il devait suffire, disait-il, dans beaucoup de cas, aux auteurs de grouper sous un nom les espèces qui se ressemblent le plus; et le nom, étant du degré des sections, n'entraîne aucune modification dans la nomenclature des espèces, avantage pratique bien évident. L'espérance dont je parle a été déçue. Les noms de sections sont devenus plutôt une source de genres nouveaux. C'est à quoi les botanistes qui se préoccupent de l'avenir de la science doivent penser. Voici peut-être dans quel ordre d'idées le remède se trouvera.

Presque tous les genres de plusieurs espèces, quand on les examine de près, sont susceptibles de subdivision, et il est à désirer qu'on les subdivise pour exprimer les affinités des espèces et pour faciliter les recherches. Mais de ce que les subdivisions sont naturelles et convenables, il ne s'ensuit pas qu'on doive prodiguer les noms de subdivisions, surtout ceux qui ont une forme substantive semblable à celle des genres. Dans une foule de cas, un signe typographique de § ou * suffit. Si la subdivision est plus importante, plus naturelle, un adjectif exprimant quelque caractère extérieur est souvent encore le moyen le plus commode, et un moyen qui n'ajoute pas de nouveaux mots aux dictionnaires déjà si volumineux des noms botaniques. On devrait donc se borner à désigner par un nom spécial substantif les subdivisions qui sont des *sous-genres*. J'ai eu d'ordinaire cette tendance dans les familles dont je me suis occupé, et si je m'en suis départi quelquefois, je le regrette. Peut-être aurait-il mieux valu diviser les genres en sous-genres, sections, sous-sections, paragraphes, etc., en ayant soin de n'admettre les sous-genres que dans les cas où l'on peut véritablement hésiter à créer un genre, et en donnant des noms substantifs seulement à ce degré supérieur, assez rare, de division. Si j'avais à recommencer un ouvrage général comme le *Prodrome*, je ferais ainsi. Ayant publié déjà le treizième volume, je me contenterai du procédé dont je parlais, de désigner

comme section, et de nommer, par un nom substantif, seulement les groupes d'espèces qui approchent de la valeur d'un genre. Si les botanistes descripteurs veulent bien s'imposer la même réserve, on obtiendra deux avantages : l'un de diminuer l'encombrement causé par la multitude des noms de sections ; l'autre de conserver aux sections une valeur telle que l'on soit moins tenté de les élever au rang de genres, au risque de briser de grands genres très naturels et en forçant à transformer le premier nom d'une multitude d'espèces.

Le mode que je prends la liberté de recommander est un milieu entre l'usage de quelques botanistes de ne jamais nommer une subdivision de genre, et celui de les nommer toutes. M. R. Brown (1), et la plupart des auteurs du *Prodromus*, ont évité ces deux extrêmes. En y réfléchissant, on trouvera, je l'espère, que cette voie moyenne est la plus convenable à suivre.

DE

L'EXISTENCE DES SPERMATIZOÏDES

DANS CERTAINES ALGUES D'EAU DOUCE,

Par M. le Dr H. ITZIGSOHN, de Neudamm (Prusse).

La lettre qu'on va lire vient d'être adressée par son auteur à M. L.-R. Tulasne ; en lui donnant place dans ce Recueil, les rédacteurs n'entendent aucunement se rendre garants de l'exactitude des observations qui y sont rapportées : ils ne la publient qu'à titre de document sur un sujet difficile et très digne d'exercer la sagacité et les recherches patientes des botanistes adonnés à l'étude des végétaux inférieurs. Jusqu'ici, parmi les Algues dont les spores sont douées de mouvements spontanés (A. Zoosporées Thur.), on ne connaît, ce semble, que les *Cutleria* qui possèdent des anthéridies ; mais les Algues de ce genre appartiennent au groupe des Phæosporées (Thur.), tandis que celles citées par M. Itzigsohn, comme présentant des spermatozoïdes, sont toutes des Chlorosporées (Thur.). D'autre part, les corpuscules agiles que renferment les anthéridies, soit des *Cutleria*, soit des *Euca-*

(1) *Botany of Congo*, p. 46.

cées, ressemblent extrêmement aux spores proprement dites de ces Algues, et n'ont d'analogie que par leurs cils et leur motilité avec les spermatozoïdes plus anciennement connus des *Chara*, des Muscinées, et ceux des Fougères ou des Équisétacées. Si l'on veut admettre que M. Itzigsohn est conforme à la vérité dans sa communication à M. Tulasne, les Algues présenteront trois types distincts d'anthérozoïdes : les uns, sporomorphes cilières et mobiles, que M. Thuret a si bien fait connaître ; d'autres, ceux des Floridées, semblables aussi à des spores, mais chez lesquels la présence des cils et la motilité sont des faits contestés (1) ; enfin des anthérozoïdes vermiciformes, privés de cils, mais très agiles, et qui seraient ceux dont M. Itzigsohn parle dans les lignes suivantes.

A M. L.-R. TULASNE, à Paris.

« Monsieur,

» Je n'ai point oublié l'intérêt que vous avez pris à la question de la présence des spermatozoïdes dans les Lichens, comme l'attestent vos recherches sur l'appareil reproducteur de ces végétaux et celui des Champignons (2) ; c'est pourquoi je prends aujourd'hui la liberté de vous adresser ces quelques lignes, qui ont pour objet de vous annoncer une découverte que j'ai récemment faite, je veux parler des spirozoïdes (*Spiralfäden*) des Algues d'eau douce. Je me suis servi, dans cette circonstance, d'un très bon microscope construit à Berlin, et j'aime à croire que je suis arrivé, cette fois, à des résultats beaucoup plus complets et plus satisfaisants que par le passé. Mes recherches se sont particulièrement exercées sur le *Spirogyra arcta* Kütz. ; vers le temps où s'observe dans cette Conserve le phénomène bien connu de la conjonction ou conjugaison, l'endochrome rubané de quelques uns de ses filaments se condense en globules quaternés. Ces petites sphères sont d'abord d'un beau vert ; plus tard elles pâlisent, et finissent même par devenir d'un blanc

(1) Voy. à ce sujet les *Recherches* de M. G. Thuret, sur les zoospores des Algues et les anthéridies des Cryptogames, dans ces *Annales*, 3^e sér., t. XIV, p. 244, et t. XVI, p. 5.

(2) A l'occasion de ces recherches que les *Annales* ont publiées (3^e sér., t. XV, p. 370), M. Alexandre Braun écrivait vers la fin de l'an passé, à M. Tulasne : « Qu'il s'était lui-même convaincu que, parmi les Algues, on observe une duplication de fructification, qui sans doute doit être considérée comme le premier essai de la nature tendant à produire la différence des sexes parmi les végétaux. »

(Trad.)

grisâtre; souvent elles jouissent, à l'intérieur du tube dans lequel elles sont contenues, d'un mouvement très marqué, et celui-ci devient plus vif lorsque, pour une cause quelconque, elles sortent de la cellule génératrice. Si l'on écrase doucement entre deux verres cet utricule et son contenu, on voit s'écouler une matière muqueuse, du sein de laquelle, après un quart d'heure ou une demi-heure de repos, se dégagent une infinité de filaments spiraux (*Spiralfäden*), qui primitivement étaient contenus chacun dans une cellule-mère. Ces spirozoïdes sont, la plupart du temps, agglomérés ou groupés en petites masses arrondies, et je me propose de donner à celles-ci le nom de *spermatosphéries* (*Spermatosphaerien*). Au bout de huit à quinze jours, si l'on a su les conserver vivants, les spirozoïdes ont beaucoup gagné en longueur et en grosseur, en même temps qu'ils ont retenu la propriété de se mouvoir de la façon la plus agile. Cependant je n'ai pu jusqu'ici leur découvrir de cils, ni même de renflement terminal appréciable (*kopfermige Verdickung*) (1). Le développement de ces corps au sein de cellules-mères est, pour moi, un fait hors de doute; aussi ne saurait-il être question ici de Vibrions.

» J'ai observé, il y a déjà longtemps, la formation des spermatosphéries chez les *Vaucheria*; elles y habitent fréquemment des portions cloisonnées des filaments constitutifs de la plante, et sont très volumineuses. M. Karsten en a publié une figure dans la *Botanische Zeitung*; mais c'est à tort qu'il les regarde comme le produit d'un état maladif de la *Vaucheria*. La forme des spermatozoïdes des Algues de ce genre me paraît toutefois différente de celle qu'affectent les mêmes organes dans les *Spirogyra*. Les spermatozoïdes du *Cladophora glomerata* sont au contraire tout à fait analogues à ceux des *Spirogyres*.... Mes observations sur ce sujet intéressant ne sont point encore terminées; cependant je crois pouvoir me tenir pour assuré de l'exactitude des résultats que je vous transmets ici. On trouve encore des spermatosphéries chez les *Closterium* et les *Ædogonium*. Si vous le permettez, Monsieur, je vous communiquerai plus tard, j'espère, quelque chose de plus précis et de plus complet sur tout ceci; mais, dès à présent, il est manifeste que la génération des spermatozoïdes dans les *Spirogyra*, *Vaucheria* et autres Algues analogues, jette beaucoup de lumière sur ce qui, dans l'histoire des Lichens et des Champignons, se rattache à ce sujet; à ce titre, il m'a semblé que les faits dont j'ai cru devoir vous entretenir quelques instants n'étaient point indignes de fixer l'attention des botanistes.

» Agréez, etc. »

Dr Hermann Itzigsohn.

(1) Ici se trouvent dans la lettre de M. Itzigsohn des croquis trop incomplets pour être publiés; mais on en peut induire que cet observateur attribue à ses *Spiralfäden* la forme linéaire et le genre de convolution qui appartiennent aux anthérozoïdes des *Chara* et des *Jongermannes*. (Trad.)

MÉMOIRE

POUR SERVIR

A L'HISTOIRE ORGANOGAPHIQUE ET PHYSIOLOGIQUE

DES LICHENS,

Par M. L.-R. TULASNE,

Arde-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle; de la Société philomathique.

(Suite. — Voyez pages 5-128.)

II. — *Des spermogonies.*

Si l'on écarte par la pensée les diverses sortes de proliférations ou d'innovations qui naissent du thalle, — telles que les sorédies pulvérulentes (*Coccia* Wallr., *Soredia* Ach.), qui paraissent habituellement le résultat d'un développement monstrueux ou d'une désagrégation malade des couches épidermique et gonimique; les végétations rameuses en buisson (*ramuli pythmenomorphi*, *Pythmenes*, *Phymata*, *Stauromata*, etc., Wallr.) ou isidiomorphes, comme en portent certains *Umbilicaria* (v. gr. *U. pustulata*), des Parmélies et quelques *Sticta* (ex. c. *S. globulifera*), les tubercules de diverses natures et excroissances solides (*Cephalodiorum* sortes Achario) des *Peltigera aphtosa*, *Lecanora gelida*, *Ramalina fraxinea*, *Evernia Prunastri*, etc., et autres productions analogues dont plusieurs semblent être, ainsi que les sorédies, des agents accessoires et secondaires de propagation, mais non réellement des sortes d'apothécies subsidiaires, comme le voulait Acharius; — on trouve encore sur le Lichen, indépendamment de ses apothécies vraies, des organes punctiformes épars ou groupés, souvent colorés en noir, tantôt saillants, tantôt plongés dans l'épaisseur du thalle. Ces organes, qu'il ne faut point confondre avec les Sphéries assez nombreuses, et autres Champignons qui vivent sur les Lichens, non plus qu'avec plusieurs des petits Lichens parasites que j'ai décrits plus haut, ont été certainement observés depuis longtemps par beaucoup de lichénographes; mais comme leur étude réclamait l'emploi de microscopes assez puissants, leur structure et leur valeur n'ont point été convenablement appréciées jusqu'en ces derniers temps.

Ils sont compris dans ce que M. Fries désignait sous le nom d'anamorphoses des apothécies, et spécialement dans cette catégorie de prétendues transformations qui donnaient, suivant lui, aux Lichens gymnocarpes l'aspect propre aux Lichens angiocarpes (*status angiocarpi Lichenum gymnocarporum*), et faisaient, par exemple, de certains *Parmelia* des *Endocarpon*, de quelques *Porina* des *Sagedia*, ou métamorphosaient plusieurs Lécidées en Verrucales ou Pyrénules. (Voy. Fries, *Lich. ref.*, p. LXXV.) Ce sont ces mêmes organes qui, répandus à profusion sur certains échantillons de diverses Parmélies, telles que les *P. conspersa*, *caperata*, *physodes*, *encausta*, etc., les font qualifier de *nigro-punctata*, et sont considérés par M. Fries comme des apothécies avortées (*loc. sup. cit.*, not. 10), tandis que d'autres auteurs, et M. Wallroth en particulier, les ont pris pour des Sphéries (*Sphæria epiblastematicæ variæ* Wallr. ; *Sphæria Lichenum* Rebent.), ou pour les fructifications d'un *Endocarpon* parasite et privé de thalle (*Endocarpon athallum* Spreng., *N. Entd.*, 1. 217) (1).

On ne saurait douter, en effet, que quelques unes des ponctuations noires dont il s'agit n'aient été souvent regardées comme des espèces particulières de Lichens, et décrites surtout sous les noms de *Pyrenotheca* (Fries) et de *Thrombium* (Wallroth). M. de Flotow, qui a publié l'an passé d'intéressantes études microscopiques sur les Lichens, dit de ces *Pyrenotheca* et *Thrombium* que ce sont tous des Lichens infimes dont le thalle, sans couches distinctes, est hypophléode ou vit sur des pierres et des bois dépouillés de leur écorce ; leurs apothécies sont des périthèces carbonacées ou membraneux, dont le *nucleus*, privé de thèques et de paraphyses, ne renferme que des sporidies (Link) atomiques innombrables, souvent rejetées au dehors sous la forme d'un globe blanchâtre ou faiblement coloré. On a surtout vu naître de telles productions des *Lecidea*, *Biatora*, *Opegrapha*, *Arthonia* et *Ferrucaria*, et M. de Flotow qualifie de *pyrenodes* les individus de ces divers genres qui les présentent. Il y a cependant, ajoute cet auteur, plusieurs *Pyrenotheca*, tels que le *P. stictica*, le

(1) Voy. Fries, *Lich. europ. ref.*, Introd., p. LXXV et LXXVI, et Wallroth, *Flora crypt. Germ.*, p. prior, p. 490, 498 et *passim* (inter LICHENES).

P. incrustans, et d'autres que M. Wallroth a fait connaître sous le nom de *Thrombium*, dont l'origine est obscure, si tant est qu'ils procèdent de Lichens d'un ordre plus élevé; et comme il ne paraît point absolument démontré à M. de Flotow que les *Pyrenotheca* soient toujours des formes secondaires, ou qu'elles ne puissent jamais être des espèces végétales complètes *sui generis*, ce lichénographe estime que le genre *Pyrenotheca* a encore sa raison d'être. Il en exclut seulement les espèces qui, comme les *Pyrenotheca leucocephala* Fr. et *P. lilacina* Stenh. (in Fries, *Lich. Succ. exsicc.*, n° 272), ont été trouvés avec des scutelles disciformes, et dont il tient conséquemment les formes pyrénodiques pour des états abortifs. (Voy. Flotow, in *Bot. Zeit.*, t. VIII, p. 557 et 558, 25 juillet 1850).

A notre sens, le genre *Pyrenotheca*, tel que le définit M. de Flotow, est destiné à subir le même sort que le genre *Variolaria*, dont on ne saurait plus aujourd'hui tenir les espèces pour légitimes, après les judicieuses remarques de MM. Wallroth (1) et Fries à leur sujet (2). C'est ainsi que, parmi les Champignons, les *Sclerotium*, défendus encore par quelques mycologues, finiront par être tous rangés, à mesure qu'ils seront mieux étudiés, au nombre des organes de la végétation d'espèces connues seulement jusqu'ici dans leur appareil reproducteur. Mais si l'on veut citer dans la classe des Champignons des genres complètement analogues aux *Pyrenotheca*, il faut désigner les *Cytispora*, les *Melasmia*, les *Phyllosticta*, les *Polystigma* privés de thèques, les *Phoma* (*saltem pro parte*), et une foule d'autres productions qui, d'après notre manière de voir (3) récemment confirmée, partiellement du moins, par les recherches de MM. Berkeley et Broome (voy. *Hook. Journ. of Bot. and Kew Gard. miscell.*, t. III [cahier 35, novembre 1851], p. 319, pl. ix et x), appartiennent à des espèces végétales composées au moins de deux termes, et conséquemment ne les représentent pas tout entières.

(1) Voy. sa *Fl. crypt. Germ.*, t. I, p. 314-316.

(2) Voy. Fries, *Lich. europ. ref.*, p. 421 et suiv., et *Elench. Fung.*, t. II, p. 81.

(3) Voy. les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXXII (31 mars 1851), p. 427.

Quelques mois avant la publication des observations précitées de M. de Flotow, un de ses compatriotes, M. Hermann Itzigsohn, rencontrant sur le thalle du *Lichen ciliaris* Linn. les punctuations noires dont il s'agit, ne put s'empêcher d'y reconnaître les anthéridies des Lichens. « Dans l'état actuel de la physiologie, écrivait-il, aucun organe ne mérite le nom d'anthéridie, s'il ne renferme dans son sein des spermatozoïdes ; » et ce fut d'après ce *criterium* qu'il qualifia l'objet de sa découverte. Il y a vu, en effet, des animalcules entièrement semblables à ceux des Polytrics ou des *Marchantia*, et qui, un quart d'heure après être sortis de leur conceptacle, se mouvaient dans l'eau avec agilité ; cependant il ne voulut d'abord rien dire de la structure intime et de la genèse de ces anthéridies (voy. la *Bot. Zeit.*, t. VIII, p. 393-394 ; 17 mai 1850). Postérieurement, M. Itzigsohn a fait savoir que M. Kützing avait inutilement cherché à se rendre témoin du mouvement vital des corpuscules contenus dans les organes punctiformes en question, mais que M. Rabenhorst, après des essais infructueux, avait fini par se convaincre de la réalité de ce mouvement (voy. la *Bot. Zeit.*, t. VIII, p. 913 ; et t. IX, p. 153-154 [21 fév. 1851]).

Dans la seconde de ses communications à la *Gazette botanique* de Berlin, M. Itzigsohn explique comment il conçoit l'organisation des anthéridies du *Borrera ciliaris*. Il ne faut point, dit-il, les assimiler entièrement aux anthéridies des *Chara* ou des Mousses ; ce ne sont pas à proprement parler des organes clos, mais des sortes de protubérances de la couche corticale du Lichen, sous lesquelles se sont rassemblés d'innombrables spermatozoïdes. Ceux-ci s'engendrent très probablement dans des cellules lenticulaires placées au-dessous des couches superficielles du thalle, au milieu, sans doute, du parenchyme coloré en vert ; et peut-être que tous les éléments de ce même parenchyme sont appelés en certains cas à produire des spermatozoïdes. Ces derniers, en outre, ne se montrent ce qu'ils sont, ne manifestent toute leur vitalité, qu'après plusieurs jours de macération du Lichen dans l'eau ; pendant cette immersion prolongée, ils grandissent, et viennent former une couche brillante à la surface du liquide ; les

rayons du soleil dirigés sur eux, aussi bien que l'action d'une chaleur artificielle, activent leurs mouvements. (Voy. la *Bot. Zeit.*, t. VIII, p. 917-919; 27 déc. 1850.)

J'ai déjà dit ailleurs (1) qu'après un examen attentif des corpuscules dont il s'agit, il m'avait été impossible de les voir s'agiter autrement que d'un mouvement moléculaire ou brownien, et que l'organe qui les contient ne m'avait offert aucune structure comparable à celle des anthéridies des Cryptogames supérieures. C'est pour ce double motif qu'il m'a semblé inexact ou téméraire de qualifier d'*anthéridie* la part en question de l'appareil reproducteur des Lichens, et j'ai été conduit à proposer les mots *spermogonie* (*spermogonia*) et *spermatics* (*spermata*) pour désigner par le premier l'organe ponctiforme en lui-même, et par le second les corpuscules qu'il dissémine.

La présence de ces *spermogonies* sur le thalle de presque tous les Lichens, leur aspect particulier, la structure assez variée qu'elles présentent, s'opposent tout à fait à ce qu'on les tienne aujourd'hui pour des organes accidentels et sans importance, pour des apothécies avortées, des parasites d'une nature quelconque, ou des Lichens *sui generis*; de façon que si M. Itzigsohn nous semble s'être mépris sur la structure de ces organes, on doit d'un autre côté lui accorder d'être le premier peut-être (2), parmi les botanistes de ce temps, qui ait convenablement apprécié leur valeur, quand il a supposé qu'ils correspondent par leur rôle et leurs fonctions aux anthéridies des Hépatiques et des Mousses.

Toutefois, en rendant cette justice à M. Itzigsohn, on ne peut s'empêcher de faire remarquer que Dillen, il y a plus d'un siècle, avait constaté l'existence dans le *Borrera ciliaris* Ach. des tubercules noirs, sur lesquels l'attention vient d'être attirée de nouveau (voyez son *Hist. Musc.* [1741], p. 150, tab. XX, fig. 45 B, C), et

(1) Voy. les *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, séance du 24 mars 1851.

(2) Je m'exprime ainsi avec doute, parce qu'il se pourrait que M. Itzigsohn eût été devancé par M. Link. (Voy. Schleid., *Grundz. der wiss. Bot.*, 3^e édit., t. II, p. 45, et la première communication de M. Itzigsohn à la *Gazette botanique de Berlin* sur les anthéridies des Lichens.)

que Hedwig, en l'année 1784, voyait dans les mêmes corps l'une des formes de l'appareil du sexe masculin chez les Lichens (*flores masculi* Hedw.). Ce dernier auteur en parle dans ces termes : « *Apparet distinctus sub vertice locus, modo simplex, modo quasi duplicatus, granulosa massa refertus. Quamprimum vero summitas hujus protuberantiæ nigricans punctum accipit (quod omnino emissarium intus contentorum est), evanuit granulosa massa, ejusque loco quasi gelatinosi quid inest. Quod tamen dein etiam corrumpitur et disparet, cum nigredine et induratione totius tuberculi.* » Puis il ajoute plus loin : « *Crediderim sane neminem, nisi præjudiciis occæcatum, fore qui, cunctis rite perpensis, verrucis nigro punctulo notatis masculum..... munus non adjudicet.* » Hedwig a été moins bien inspiré en assimilant à ces tubercules noirs du *Lichen ciliaris* les petits amas pulvérulents, qu'on a depuis désignés par le nom de sorédies, et dont chaque cellule serait, suivant lui, un *spermato-cystidium* ; cette assimilation lui fit révoquer en doute le résultat des expériences dans lesquelles Micheli aurait vu sortir de nouvelles plantes de cette poussière sorédique (*farina* Mich. ; Hedw.), résultat qu'il explique, en supposant que, à l'insu de l'illustre Florentin, des spores véritables se trouvaient mêlées à la poussière en question. (Voy. Hedw., *Theor. generat. et fructif. pl. crypt.*, p. 120 et suiv., pl. XXX et XXXI.)

Acharius a cru ne devoir admettre aucune des opinions émises par Hedwig au sujet des Lichens, dans le livre célèbre que nous venons de citer : « *Fateor, écrit-il, mihi in structuram organorum huic operi (fœcundationi) ut videbantur et ab Hedwigio aliisque putabantur inservientium inquirenti, haud contigisse muscularum v. feminearum partium, nedum fructus veri, vel ulla certiora vestigia apud LICHENES detegere...; quod detegere potui... me docuit partes illas quas pro organis masculis v. fructu habuerunt aliqui, propagationi LICHENUM quamvis inservientes, neque ita intus formatas nec alio quocumque respectu adeo comparatas ut pro talibus tuto haberi queant.* » (Ach., *Lichen. univ.*, p. 2.) Il met les petits tubercules noirs du *Lichen ciliaris* au nombre des

Cephalodia (*Op. cit.*, p. 3 et 497) (1), c'est-à-dire qu'il les regarde comme des sortes d'apothécies accessoires (*apothecia accessoria*, *secundaria*, *inferioris ordinis*) remplies de gongyles : « (*quorum*) *substantia solidiuscula subgelatinosa gongylos in massulas congestos continet.* » (*Op. cit.*, p. 95, tab. IX, fig. 6, *E.*) Si Hedwig s'était mépris en confondant les spermogonies du *Borrera ciliaris* Ach. avec les sorédies des autres Lichens, on voit qu'Acharius, son critique, n'est pas tombé dans une moindre erreur au sujet des mêmes organes ; car, sous la dénomination commune d'*apothecia accessoria (nec spuria tamen)*, il a réuni les choses les plus dissemblables tant pour l'organisation que pour les fonctions physiologiques (2).

M. Itzigsohn a surtout parlé des spermogonies du *Borrera ciliaris* Ach. ; il a vu aussi celles du *Cladonia alpicornis* Ach. (3). Je dirai pareillement quelques mots de ces deux Lichens, et je commencerai par le premier l'énumération des espèces que j'ai examinées sous le même rapport.

(1) Le *Lichen ciliaris* chargé de spermogonies est distingué par Acharius en ces termes : « *Borrera ciliaris* γ *melanosticta* Ach. ; *laciniis... punctis elevatis nigris adpersis* Dill. ; *Hist. Musc.*, tab. xx, f. 45 B, C... *Puncta nigra cephalodia sut...* » (*Op. cit.*, p. 497.)

(2) Acharius avait antérieurement, dans sa *Methodus Lichenum*, conjecturé que s'il y a lieu d'admettre quelque phénomène fécondateur chez les Lichens, il doit avoir pour siège le sein même du thalle ; il dit à ce sujet : « *Fæcundatione intra substantiam et superficiem thalli peracta, ... sensim increscunt... apothecia*, etc. ; » et ailleurs : « ... *potius concederemus nuptias LICHENUM, more aphroditicarum, clam celebrari per organa apta masculina et feminina intra substantiam ipsam thalli inque ipso momento quando formari incipiunt apothecia...* (Voy. *Method. Lich.*, p. ix et xxi.) Malgré ses doutes sur la sexualité des Lichens, il soupçonnait entre les *spore* et les *propagula (sorediorum elementa)* une notable différence : *Putarem*, écrivait-il, *propagula ad multiplicationem thalli unice conducere, sporas vero originem et thallo et apotheciis simul præbere, vel his tantum...* ; *hinc concludere possumus duplicem forte propagandi facultatem, per sporas nempe et per propagula, LICHENIBUS concessam esse.* » (*Method. Lichen.*, p. xxi.)

(3) Voy. sa première note, dans la *Bot. Zeit.*, t. VIII, p. 393.

1. — *Borrera*.

Rien de plus facile que de reconnaître la présence des spermogonies du *Borrera ciliaris* Ach. (Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 64 [1]) dans les individus qui en possèdent. Ce sont des tubercules très saillants, arrondis et obtus, répandus jusque sur les plus étroites divisions du thalle, principalement vers leur partie supérieure; ils sont sessiles, habituellement distincts les uns des autres, bruns ou noirâtres, surtout au sommet, et les plus gros atteignent environ 1 millimètre en diamètre (2). Examinés sous la loupe, la plupart présentent supérieurement des pores ou des crevasses irrégulières. Ils sont formés à l'intérieur d'une substance grisâtre cornée et dense, dont on obtient aisément des lamelles très minces. Par des coupes pratiquées en divers sens, et en s'aidant du microscope composé, on reconnaît que leur organisation consiste surtout en un système de filaments courts (c'est-à-dire longs de 3 à 5 centièmes de millimètre), étroits (leur largeur dépassant à peine 0^m^m,004), obtus, droits, pleins et obscurément articulés. Ces filaments, basides ou *stérigmates* (3) (*männliche Prosphysen*

(1) Desmaz., *Plant. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. IX, n° 423.

(2) Ces corps ont été regardés par Rebentisch comme appartenant à une Sphérie, et décrits par lui sous le nom de *Sphæria Lichenum* Rebent. en ces termes : « *SPHÆRIA LICHENUM, simplex, sparsa, nigro-fusca, ostiolo subperforata.* — *In Parmelia ciliari.* — *Omni tempore.* — *Sphærulæ foliis laciniisque immersæ, minutissimæ, nigro-fuscæ v. nigræ, poro impressæ aut perforatæ.* » (Voy. J. Fr. Rebent., *Prodrom. Floræ neomarch.* [Berol., 1804], p. 339, n° 4452.) M. Fries tient ce *Sphæria Lichenum* Rebent. pour un *lichenosum productum* (*Syst. myc., Ind.*, p. 468 [t. III]). C'est; dit-il ailleurs, un *Endocarpon athallum*, un végétal sans antonomie. (*Ibid.*, t. II, p. 527.)

(3) Cette dernière expression, qui signifie support, soutien (*στήριγμα*), a déjà été employée par M. Corda pour désigner les filets déliés plus ou moins longs qui servent comme de pédicelles aux spores des Agaricinées; mais elle pourrait à aussi bon droit être utilisée dans la description du tissu fertile des spermogonies. Elle serait, en tout cas, préférable au mot *prosphyses*, que M. Bayrhammer a cru devoir emprunter à la langue d'Hedwig et d'Ehrhart, en étendant le sens que ces auteurs lui accordaient; c'est un terme qui n'a jamais été fort heureusement employé, car il voudrait dire proprement adhérence, connexion (*πρόσφυσσις*).

Bayrhoft.), libres entre eux, sont implantés sur les parois internes de la spermogonie qui sont flexueuses, et circonscrivent des sinus multipliés où s'accumulent les innombrables spermaties nées latéralement des filaments pariétaux. Ces spermaties sont des corpuscules cylindriques, obtus aux deux bouts, droits, longs de 0^{mm},004 (sous un diamètre qu'on peut évaluer cinq fois moindre), blancs, très transparents, et agités dans l'eau d'un mouvement moléculaire. (Voy. pl. II, fig. 17, s.)

De même qu'on rencontre très fréquemment des individus stériles du *Borrera tenella* Ach. (Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. IX, n° 424; Moug. et Nestl., *Stirp. crypt. Vog.-Rhen.*, t. V, n° 450), de même aussi ceux qui présentent des spermogonies sont-ils plus rares que dans l'espèce précédente. Ces organes y sont épars et indiqués par un tubercule très noir de moindre volume, obtus et très saillant; mais ils offrent dans leur substance d'un gris noirâtre la même structure pluricellulaire. Les spermaties sont également droites, et atteignent à peine 3 millièmes de millimètre en longueur. Ces corpuscules, unis au mucilage exsudé par la spermogonie, en sortent sous la forme d'une sorte de gomme transparente qui recouvre l'orifice du petit appareil.

2. — *Parmeliæ*.

Quelques auteurs (1) regardent le Lichen précédent comme une forme particulière du *Parmelia stellaris* Ach. (Moug. et Nestl., *op. cit.*, n° 163), qui se reconnaît à son thalle plus intimement appliqué au corps qui le porte, et dépourvu de cils ou d'appendices marginaux linéaires, longs et divergents. On rencontre assez rarement des spermogonies (2) sur cette espèce; mais le *Parmelia aipolia* Ach., qui est aussi regardé comme une de ses manières d'être, en offre fréquemment. Ce dernier Lichen,

(1) Voy. Fries, *Lich. europ. ref.*, p. 82.

(2) Ces spermogonies ne diffèrent pas, que je sache, de celles du *Parmelia cæsia* Ach., qui ont été décrites par K. Sprengel comme un végétal particulier sous le nom d'*Endocarpon athallon* Spreng. (Voy. ses *Neue Entdeck. in ganz. Umfange der Pflanzenk.*, 1^{er} Band [Leipzig, 1820], p. 217, n° 13.)

qui est particulièrement corticicole, possède un thalle généralement plus étendu, beaucoup moins lacinié, et d'une teinte glauque particulière. Les spermogonies y sont solitaires, ou groupées trois à cinq ensemble vers le milieu des lobes ; on dirait, à les voir sous une loupe de 5 lignes de foyer, que ce sont autant de sphères parasites dont les ostioles obtus feraient seuls saillie hors du thalle ; leur couleur extérieure d'un noir foncé et la nature crustacée de leurs parois (qui grisâtres d'abord finissent aussi pas noircir) ajoutent d'ailleurs à la similitude. Le tissu qui les remplit n'offre cependant pas une structure autre que celle décrite plus haut dans le *Borrera tenella* ; il est de même composé d'éléments extrêmement ténus et pressés. Les spermaties y sont plongées dans un mucus incolore et avide d'eau ; elles sont droites et longues de 3 à 4 millièmes de millimètre. Le diamètre de la spermogonie elle-même est d'environ $\frac{1}{5}$ de millimètre. (Voy. pl. I, fig. 8 s, s, 9 et 10.)

J'ai pareillement étudié les spermogonies du *Parmelia ulothrix* Ach. (*P. obscura* β Fries, *Lich. ref.*, p. 85) (1), qui n'est pas sans analogies avec les Lichens précédents à cause des longs cils noirs qui bordent son thalle, et se voient même au-dessous de l'*excipulum* de ses scutelles. Ces spermogonies sont de petits tubercules charnus d'un brun pâle, obtus, isolés, et épars çà et là sur la partie moyenne des divisions de la fronde ; leur substance interne est blanche, solide, et creusée de plusieurs logettes sinuées exactement comme celle des spermogonies des *Borrera* précédemment cités. L'appareil générateur des spermaties y a la même structure, mais ces derniers corpuscules sont presque ovoïdes et très courts, car il m'a semblé que leur longueur atteignait à peine 0^{mm},0025. On constate aisément qu'ils sont plongés dans un mucilage incolore fort abondant et d'une parfaite transparence.

Le nombre des espèces de *Parmelia* sur le thalle desquelles j'ai reconnu la présence des spermogonies est trop considérable pour que je fasse ici de chacune d'elles une mention particulière ; cependant je citerai encore quelques unes de celles où ces organes sont le plus abondants ou le plus faciles à observer.

(1) Moug. et Nestl., *Stirp. crypt. Vog.-Rhen.*, t. V, n° 448.

Parmi les Lichens qui croissent aux environs de Paris, l'un des plus vulgaires est le *Parmelia pulverulenta* Ach. (Moug. et Nestl., *Crypt. Vog.-Rhen.*, t. I, n° 62), et j'en parlerai pour ce motif. Quand on l'observe sous une loupe, on voit çà et là, vers le milieu des lobes de son thalle, de petits cônes couverts d'une poussière blanche (la plante étant sèche), et ouverts par un pore étoilé et rosé, ou bien des tubercules pruneux de grosseurs diverses et plus ou moins crevassés au sommet. Ceux-ci résultent de l'association de plusieurs spermogonies; les cônes, au contraire, sont ces organes isolés. Les uns et les autres sont formés d'une matière blanche, hygrométrique, compacte et solide, dont on obtient facilement des tranches très minces dans tous les sens. Ce genre de dissection y fait voir de nombreuses logettes ou cavités sinueuses, fort analogues à celles que présentent les spermogonies des *Borrera*, et dont les parois sont aussi tapissées par les petits filaments générateurs des spermatics. Celles-ci, qui sont linéaires, droites et longues de 5 à 6 millièmes de millimètre, troublent aussitôt, par leur multitude innombrable, la goutte d'eau dans laquelle a été placée la parcelle observée au microscope. De même que les spermogonies des *Borrera*, celles du *Parmelia* dont il s'agit n'ont point habituellement de parois colorées.

Les spermogonies du *Parmelia Acetabulum* Fries (Desmaz., *Crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XXXII, n° 1587; *P. corrugata* Ach.; Moug. et Nestl., *op. cit.*, n° 256), sont de très petits tubercules noirs et obtus, souvent répandus très abondamment jusque sur les plus petites folioles ou divisions du thalle, et ce sont elles, très vraisemblablement, que M. Wallroth a vues et prises pour une *Sphæria epiblastematica* (1). Quand il est humide, le thalle mesure environ $\frac{1}{5}$ de millimètre en épaisseur, et sur ses deux faces il présente une couche de cellules polyédriques arrondies très cohérentes entre elles et à parois endurcies. Entre ces deux zones épidermiques, dont l'épaisseur à peu près égale varie entre

(1) Voy. la *Fl. crypt. Germ.*, t. I, p. 504. (« *Phyllis* [varietatis *Parm. corrugatæ* quæ tephrophænæ dicitur] ex *Sphæria epiblastematica punctiformi insculpta cinerascentibus.* »)

16 et 22 millièmes de millimètre, s'étend le tissu médullaire qui est blanc et rempli d'air, puis la couche des gonidies. Les spermogonies, quand on en fait la coupe verticale, s'étendent presque d'un épiderme à l'autre, elles sont ovales-globuleuses et rarement de forme moins régulière. Une enveloppe corticale d'un tissu corné, tout à fait analogue à celui de l'épiderme du Lichen, circonscrit leur cavité qui est simple, et ouverte par un pore imperceptible à la surface du thalle. De leur paroi interne s'élève une infinité de petits rameaux cloisonnés qui convergent tous vers le sommet de l'organe, et produisent de l'extrémité de chacun de leurs articles des spermaties solitaires. Celles-ci qui s'accumulent vers l'ostiole, et les rameaux qui les ont produites, sont plongés dans un mucilage d'une transparence parfaite, et se colorent en jaune brun dans la teinture aqueuse d'iode. D'ailleurs les spermaties sont linéaires, droites, et longues de 3 à 5 millièmes de millimètre; leur diamètre transversal est tel qu'on ne saurait l'apprécier exactement.

Quoique habituellement plus clair-semées que celles du Lichen précédent, les spermogonies du *Parmelia tiliacea* Ach. (*Imbricaria quercina* DC.) (1) sont aussi extrêmement faciles à reconnaître. Ce sont de même extérieurement des ponctuations noires éparses, ou plus souvent groupées sur les lobes du thalle; leur section y montre un tissu dense, grisâtre et très hygrométrique. En les analysant avec soin, on leur reconnaît exactement la structure que nous venons de décrire dans le *P. Acetabulum*; leur cavité est simple, et les ramuscules, qui les remplissent en très grande partie, ont 5 à 6 centièmes de millimètre de hauteur, avec un diamètre qui dépasse à peine 3 millièmes de millimètre. Ces sortes de petits filaments sont formés de cinq ou six articles linéaires et solides, du sommet desquels, et souvent d'un seul côté, naissent les spermaties. Celles-ci sont droites, et j'en ai mesuré qui, étant encore fixées à leur cellule génératrice, avaient environ 13 à 16 millièmes de millimètre, mais elles devaient, sans doute, se partager plus tard en deux; car les spermaties libres n'ont guère plus de 8 à

(1) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. V, n° 445.

10 millièmes de millimètre de longueur. Quand la spermogonie est adulte et farcie de spermaties, on peut, à cause de la solidité de ses parois, l'énucléer tout entière à l'aide d'une aiguille; cette petite opération est surtout facile lorsqu'elle a vieilli, car sa cavité s'oblitére tout à fait, et elle se transforme en une petite sphère d'un tissu corné et de couleur rouge bai; on y chercherait vainement alors la moindre trace de spermaties. Je n'ai vu dans tout cet appareil, à quelque époque que je l'aie examiné, rien qui puisse donner à penser, comme le veut M. Bayrholfer, qu'il doit engendrer une scutelle. On peut d'ailleurs s'assurer directement que les apothécies ne procèdent en aucune manière des spermogonies, lesquelles ne sont nullement distribuées sur le thalle de façon à rendre cette supposition probable. Alors qu'avant la formation de la lame prolifère, le tissu solide et homogène de l'*hypothecium* est encore complètement enveloppé par la couche épidermique du thalle, et constitue à lui seul la jeune scutelle qui n'est qu'un tubercule déprimé et parfaitement clos, celui-ci, eu égard à son volume, devrait occuper la place de plusieurs spermogonies, et l'on ne trouve absolument rien dans son sein qui rappelle la structure de ces organes (1).

(1) C'est en effet ici le lieu de faire remarquer que M. Bayrholfer qualifie d'anthéridies anamorphosées les petits appareils que nous venons de décrire, c'est-à-dire ce que nous regardons comme des spermogonies parfaitement normales. Cet auteur suppose que les anthéridies régulièrement organisées précèdent dans le plus grand nombre des cas, et engendrent, en quelque façon, les apothécies; que les appareils des deux sexes se confondent à une certaine époque de leur développement, et tirent leur commune origine d'un même point du thalle. Il n'en serait différemment que chez les Lichens monoïques ou dioïques qui paraîtraient devoir être bien moins nombreux que les Lichens hermaphrodites, dont le *Parmelia tiliacea* est donné comme le type. Ainsi dans cette dernière classe de Lichens, ce sont, suivant M. Bayrholfer, les *prosphyces mâles* (stérigmates, basides) qui, après avoir produit les *androspores* (spermaties), se soudent et s'associent pour constituer la *Spermateka* ou la couche la plus inférieure de l'hypothèque, tandis que la région supérieure de cette zone sous-hyméniale ou le *Schlauchboden* devra sa formation aux *gonidies femelles* (*weibliche Gonidien*), que M. Bayrholfer sait distinguer d'autres gonidies qu'il dit être du sexe masculin. J'avoue qu'à part quelques *Verrucaria* où j'ai cru rencontrer à la fois des thèques fertiles et des spermaties dans le même conceptacle ou périthèce, il m'a toujours été impossible

Le *Parmelia conspersa* Ach. (Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 160) pourrait devoir son nom à l'innombrable quantité de points noirs, c'est-à-dire de spermogonies dont il est émaillé ; ces organes sont d'ailleurs d'un très petit volume, gris à l'intérieur, globuleux et à cavité simple comme dans les *Parmé-lies* précédentes ; les spermaties qui sont droites, et en quantité immense dans chaque spermogonie, ne dépassent guère 0^{mm},0035

de trouver dans les scutelles des plus jeunes des autres Lichens la moindre trace de l'organisation propre aux spermogonies. D'un autre côté, je n'ai jamais vu ces derniers organes, du moins ceux que je décris sous ce nom, devenir des apothécies, et M. Bayrhammer ne l'a pas vu davantage puisqu'il les suppose anormales (*anamorphotische Antheridien*), c'est-à-dire non susceptibles de transformation en organes sporophores.

Il faut dire à ce sujet que le travail de M. Bayrhammer sur les Lichens a été, dans le *Journal botanique* de Ratisbonne, l'objet de critiques dont on ne saurait méconnaître la justesse. « Nous accordons volontiers, dit l'auteur anonyme de ces critiques, que M. Bayrhammer ait fait preuve de talent et de capacité dans l'exposition des idées qu'il s'est formées de la fécondation et de la fructification des Lichens ; cependant nous ne pouvons ne pas conserver quelques doutes, soit sur l'existence réelle de plusieurs des organes qu'il a décrits, soit sur les fonctions qu'il leur assigne. La présence dans le thalle de gonidies mâles et de gonidies femelles, le concours nécessaire de trois des premières avec trois des secondes pour la formation d'une apothécie, la qualité masculine et fécondatrice des androspores, ainsi que toute l'histoire de la fécondation, sont autant de choses qui manquent de preuves et ne s'appuient sur aucune observation ou expérience directe ; ce qu'en dit M. Bayrhammer, si vraisemblable et si bien conçu que ce soit, ne repose manifestement que sur des conjectures, de pures imaginations, et ne saurait faire autorité dans la science. » Plus loin on ajoute : « La division des Lichens en hermaphrodites, monoïques et dioïques, n'est vraiment pas recevable ; car, quant aux deux premières catégories, c'est à peine si leur distinction, fondée sur la différence de volume entre les gonidies mâles et les gonidies femelles (à supposer que celles-ci existent réellement), mérite d'être examinée ; et ce qui est affirmé des Lichens dioïques éveille peut-être autant de doutes dans l'esprit que la nature notoirement problématique des espèces (r. gr. *Pyrenothec*, *Cllostoma*, *Lecidea Ehrhartiana*) désignées comme telles. » (Voy. la *Flora*, ann. 1852, n° 4 [7 janvier], p. 44 et 45.) M. Bayrhammer, dans la réponse toute récente qu'il a faite à ces critiques, n'en atténue, ce me semble, aucunement la portée ; il répète que ses observations microscopiques l'ont parfaitement convaincu de l'existence d'une fécondation chez les Lichens, et annonce que ces végétaux peuvent, au point de vue de la sexualité, se partager en deux groupes princi-

en longueur. Il arrive parfois dans ce Lichen que la scutelle se développe sans *hymenium* ; c'est alors une sorte de réceptacle vert entièrement de la nature du thalle et sur le disque duquel les spermogonies naissent aussi bien que sur les autres points du Lichen.

Eu égard au grand nombre de spermogonies, dont ils sont habituellement pourvus, les *Parmelia physodes* Ach. (Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XXVI, n^o 1288) et *P. encausta*

paux. Chez les uns (*un terschlächtige Lichenen*), les organes du sexe mâle sont placés à la base de l'apothécie (*ex. c. Parmeliæ*) ; chez les autres (qualifiés pour ce motif d'*oberschlachtige*), ils prennent naissance à son sommet (*v. gr. Pertusariæ, Thelotrema, Verrucariæ et Calicia pro parte*). Dans les deux groupes, l'appareil masculin varie peu quant aux prosphyces et aux androspores ; mais il présente en son développement certaines dissemblances que l'auteur fait connaître. L'histoire des anthéridies se complique encore ici de nouvelles observations. M. Bayrhafer distingue dans les modifications qu'il leur suppose pouvoir subir, des anamorphoses féminines et des anamorphoses masculines (*weibliche u. männliche anamorphotische Antheridien*). Les premières, dont les Pertusaires, les Verrucaires, les *Calicium* et autres Lichens offrent des exemples, « consistent en un *hypothecium* (*Schlauchboden*), duquel naissent des spores stériles ou *gynospores* (*Gynæsporen*) ; la partie supérieure de ces anthéridies féminines est entièrement vide, et l'on n'y voit aucune trace d'hypothèque inférieure (*Spermatheka*). Les anamorphoses masculines des anthéridies du *Parmelia tiliacea* (et autres Lichens du même groupe), lesquelles ne se rencontrent que vers le milieu du thalle, là où il n'existe plus aucune gonidie femelle, ne diffèrent en rien des prétendues apothécies des *Pyrenotheca*, pour la forme et la nature tant des prosphyces que des androspores ; mais un examen superficiel, qui n'a même point besoin d'interroger la structure intérieure, suffit pour les faire distinguer des vraies anthéridies qui sont toujours closes, tandis qu'elles sont, elles, constamment ouvertes, comme l'est une Verrucaire trouée. » Ces nouvelles remarques de M. Bayrhafer font beaucoup regretter qu'il n'ait point ajouté à son mémoire sur les Lichens, comme il dit en avoir eu quelque temps l'intention, un chapitre spécial relatif aux anamorphoses des *anthéridies* et des *apothécies* ; mais elles prouvent que cet auteur croit encore plus que par le passé à l'union originelle et nécessaire de l'appareil de la masculinité avec l'apothécie chez la plupart des Lichens. (Voy. la *Flora*, ann. 1852, n^o XI [21 mars], p. 173-176.)

On peut lire dans la *Botanische Zeitung*, ix^e ann., cah. 46 (14 novembre 1851), p. 814, et x^e ann., cahiers 9 et 10 (27 févr. et 5 mars 1852), p. 158 et 173, des appréciations du mémoire de M. Bayrhafer, peu différentes de celles du collaborateur anonyme de la *Flora*.

ejusd. (1) peuvent être comparés au *P. conspersa* dont il vient d'être question. M. Wallroth ne fait de ces deux Lichens qu'une seule espèce sous le nom de *Parmelia ceratophylla* Wallr., et regarde les points noirs répandus sur leur fronde comme une Sphérie parasite (*Sphaeria epiblastematica*). qui serait, suivant lui, le *Sphaeria Lichenum* Rehbent. ou l'*Endocarpon athallum* Spreng.; toutefois il qualifie de *monstra stigmatea* les individus qui sont particulièrement munis des punctuations dont il s'agit. L'examen attentif de celles-ci montre que ce ne sont pas plus des Sphéries que dans les autres Lichens, et que leur organisation est celle ordinaire aux spermogonies unicellulaires. Forme sphérique; parois crustacées, d'abord grisâtres, puis partout d'un noir profond; tissu intérieur brunâtre, uni à un mucilage abondant; spermaties linéaires droites, d'environ 0^{mm},0065 de longueur: tels sont les caractères principaux que ces spermogonies présentent. On les voit accumulées en grand nombre sur la partie moyenne des lobes du thalle, où chacune d'elles ne fait qu'une saillie imperceptible, et sous la loupe on reconnaît facilement aux plus âgées un ostiole largement ouvert, par lequel elles se sont vidées de tout leur contenu. A l'aide d'une aiguille, on isole sans peine les périthèces endurcis de ces vieilles spermogonies, mais on n'y trouve plus de spermaties. On peut voir dans la planche II (fig. 18-23) l'analyse de ces organes.

Quand, sous une loupe de 4 ou 5 lignes de foyer, on examine attentivement le thalle du *Parmelia parietina* Ach. (Desmaz., *Crypt. de Fr.*, 2^e éd., t. XXVI, n° 1289), distendu par l'humidité, on découvre vers sa périphérie, éparses ou rapprochées par petits groupes, des tubérosités faiblement saillantes de 1/10 de millimètre de diamètre environ, et que distingue en général une teinte assez vive de jaune orangé: ce sont là les spermogonies du Lichen (voy. pl. I, fig. 1, s, s). En ces points, la mince cuticule jaune du Lichen ne recouvre pas de gonidies: elle est percée d'un pore de 3/100 de millimètre de diamètre, et au-dessous d'elle s'est accru un corps sphérique, dont le tissu transparent qui repose

(1) Desmaz., *op. cit.*, t. XXXII, n° 1593. C'est le *Parmelia ceratophylla*, var. *multipuncta* Schær., *Enum. crit. Lich. europ.*, p. 42.

immédiatement sur la couche médullaire du thalle, se compose de fines cellules cubiques associées en filaments courts, rameux et très irréguliers. Chacun des articles de ces filaments a d'abord de minces parois ; mais ils finissent plus tard par devenir presque solides, à raison de l'épaississement de celles-ci ; ils donnent naissance extérieurement à des spermaties, qui ont à peu près la forme et les dimensions de celles du *Parmelia aipolia* Ach., et s'amassent non seulement dans le centre de la spermogonie, mais encore dans tous les interstices que les éléments de son tissu laissent libres entre eux. En pressant modérément sous l'eau cet appareil reproducteur, on en fait sortir par son pore terminal, et sous la forme d'un long cirrhe qui se contourne diversément, un mucus incolore qui agglutine d'innombrables spermaties. Ce mucilage n'est pas tout d'abord dissous par l'eau, ni coloré sensiblement par la teinture d'iode, qui jaunit, au contraire, les spermaties, ainsi que le tissu solide de la spermogonie. (Voy. pl. I, fig. 1-3.)

3. — *Stictæ*.

Des *Parmelia* je passerai aux *Stictæ*, qui sont, parmi les Lichens foliacés de notre pays, au nombre de ceux qui atteignent les plus grandes dimensions. Chez l'un des plus connus, le *Sticta pulmonacea* Ach. (*Parmelia pulmonaria* Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, I, 507) (1), la présence des spermogonies est indiquée par de très petites ponctuations déprimées (2), de couleur brune, et qui sont éparées à la face supérieure du thalle, principalement vers l'extrémité de ses lobes ; rarement les voit-on comme disposées en séries linéaires, mais jamais elles ne sauraient être confondues avec les premiers rudiments des apothécies qui, comme on sait, sont habituellement marginales. Chacune de ces ponctuations est l'ostiole à peine visible, par lequel s'épanchent les sper-

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XIII, n° 641.

(2) J'imagine que ce sont ces points que M. Wallroth (*op. cit.*, t. I, p. 508) regarde comme une Sphérie parasite (*Sphæria epiblastematica*), laquelle lui fait noter une variété *stigmatica* du *Parmelia pulmonacea* Ach., *Method. Lich.*, p. 220.

maties au temps voulu de leur dissémination. La spermogonie est une sorte de noyau globuleux-déprimé, unicellulaire, et formé d'un tissu blanc rosé qui, s'il est sec, a la dureté de la corne; son diamètre horizontal (le plus grand) atteint 7 ou 8 dixièmes de millimètre. Ce noyau, bien que moins épais que le thalle, détermine à sa face inférieure une faible protubérance; on peut facilement l'énucléer dans son intégrité, ou en obtenir pour l'examen microscopique des tranches très ténues. Le *cortex* continu qui l'enveloppe est incolore, et j'évalue son épaisseur à environ 4 centièmes de millimètre; il est formé de cellules que leurs parois fort épaisses font ressembler à celles de la couche épidermique du Lichen. De la face interne de cette écorce partent une infinité de branches, épaisses de 4 à 6 millièmes de millimètre, simples ou rameuses sous des angles très aigus, pressées les unes contre les autres, atteignant presque le centre de l'organe, et formées toutes d'articles ou cellules cubiques, arrondies, courtes, et à cavité fort étroite. Ce sont ces articles qui, à l'extérieur, engendrent les spermaties, corpuscules linéaires, droits, longs de 4 à 5 millièmes de millimètre, tronqués carrément aux deux bouts, implantés sous un angle peu ouvert vers le sommet des cellules génératrices, et en si grand nombre qu'ils hérissent les branches que celles-ci composent par leur association. En devenant libres, les spermaties s'amassent entre les rameaux dont elles procèdent et dans le centre de la spermogonie, auquel elles communiquent une teinte d'un rose plus intense que n'est celle des autres parties du conceptacle. (Voy. les fig. 17-21 de la pl. I.)

Le *Sticta sylvatica* Ach., qui fructifie si rarement dans notre pays, porte cependant quelquefois des spermogonies; ces organes y présentent tout à fait la même structure que dans le *Sticta pulmonacea* Ach., et sont pareillement indiqués à la face supérieure du thalle par des points épars, modérément enfoncés et tellement fins qu'on a beaucoup de peine à les apercevoir. En entamant la fronde par des coupes parallèles à sa surface, on voit sous ces points le noyau solide de la spermogonie, dont la teinte jaune tranche sur celle du tissu médullaire du Lichen. Les sper-

maties n'ont guère plus de 3 millièmes de millimètre de longueur.

Autant les spermogonies des deux Lichens précédents sont peu visibles, autant celles des *Sticta herbacea* Delise (1) et *Sticta glomulifera* ejusd. (2) s'aperçoivent aisément. Ce sont, en effet, dans ces deux espèces de gros tubercules mammiformes très saillants, larges de près d'un millimètre, au sommet très obtus, déprimé et marqué d'une aréole brunâtre. Il faut une certaine attention pour ne les point confondre avec les apothécies naissantes (3), qui sont des tubercules de même forme, mais beaucoup moins déprimés au sommet, et dépourvus d'aréole ou ponctuation obscure. On distingue aussi ces derniers à leur couleur jaune, et aux gerçures qui indiquent de très bonne heure la rupture du voile, au-dessous duquel se cache le disque de l'*hymenium*; il suffit d'ailleurs d'en faire la coupe verticale pour reconnaître aussitôt leur nature. Les tubercules-spermogonies, à part la teinte foncée de leur ostiole, conservent la couleur propre au thalle, et ils sont très abondamment répandus à sa surface, principalement en dehors de la région occupée par les scutelles. Quant à leur structure intérieure, elle est de tout point la même que celle des spermogonies du *Sticta pulmonacea* Ach.; c'est aussi un tissu corné, très hygrométrique, semi-transparent, d'un gris rosé, et au sein duquel se voient d'innombrables spermaties linéaires et droites, plongées dans un mucilage incolore. (Voy. pl. II, fig. 1-4.)

Les spermogonies du *Sticta glomulifera* Del. m'ont semblé habituellement un peu moins saillantes que celles du *Sticta herbacea*; les spermaties qu'elles renferment ont de même 4 à 5 millièmes de millimètre de longueur. Ces corpuscules et tout le tissu solide

(1) Desmaz.; *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XIII, n° 640.

(2) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. IV, n° 346. — Desmaz., *Crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XIII, n° 639.

(3) Il me paraît que M. de Notaris aura commis une méprise de cette nature, et que la figure qu'il a publiée de la coupe d'un jeune appareil de fructification, dans le *Sticta glomulifera*, appartient plutôt à une spermogonie qu'à une scutelle. (Voy. DNrs., *Osservazioni sul genere Sticta*, p. 16; dans les *Memorie della r. Accad. delle sc. di Torino*, sér. II, t. XII, p. 176, pl. I, fig. XII, a.)

de la spermogonie sont faiblement colorés en jaune par la teinture d'iode.

Parmi les espèces exotiques du genre *Sticta*, dont le Muséum d'histoire naturelle de Paris possède des échantillons, beaucoup présentent des spermogonies. Ces organes, dans le *Sticta endochrysa* Delise, qui croît aux îles Malouines, ont la même forme que ceux du *Sticta herbacea* Ach., et sont semblablement distribués. On en doit dire autant du *Sticta Freycinetii* Del., qui a pareillement été rapporté des terres australes, et dont M. J.-D. Hooker a pris les spermogonies pour des scutelles abortives. (Voy. la *Flora antarct.*, part. XXV [ultima], p. 528, pl. cxcvi, fig. 4.) Le *Sticta orygmæa* Ach. vit avec les précédents, et comme eux possède un tissu médullaire d'une jaune d'or; de très petits points noirs déprimés, semés très abondamment vers les bords sinueux de son thalle, y indiquent la présence d'autant de spermogonies. Les *Sticta damæcornis* Ach., *S. dichotoma* Del. et *S. macrophylla* Ach., dont les formes analogues entre elles diffèrent beaucoup de celles qu'affectent les espèces précitées, ne sont pas moins riches en spermogonies. Les bords et l'extrémité des lobes de leurs frondes, tels sont les points où ces organes se rencontrent le plus abondamment; ils y déterminent des punctuations éparses, très fines et peu apparentes, qui imitent tout à fait celles que nous avons décrites dans le *Sticta pulmonacea*. Enfin le *Sticta hottentota* Ach., que sa teinte obscure, jointe à la couleur testacée de son tissu, fait aisément distinguer de ses congénères, offre de petites papilles noirâtres groupées à l'extrémité des divisions de son thalle, et dans lesquelles on reconnaît des spermogonies normales.

4. — *Pannaria*.

Les *Pannaria*, que M. Fries range parmi les *Parmelia*, se rapprochent davantage des *Sticta* par la structure de leurs spermogonies. Ces organes, dans le *Pannaria plumbea* Delise (*Parmelia* sp. Ach.; Wallr.; Fries, *Lich. ref.*, p. 87) (1), forment

(1) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. X, n° 939

des tubercules peu saillants isolés les uns des autres, et qu'on rencontre principalement vers la périphérie du Lichen; parfois même ils sont disposés en lignes arquées parallèles aux zones dessinées sur le thalle, et qui indiquent son mode de développement. Ces tubercules n'ont d'abord que la couleur brune du Lichen; mais plus tard leur sommet se teint d'un noir presque aussi profond que l'épaisse couche rhizoïde qui porte la fronde. Leur cavité est simple et ne dépasse guère $\frac{1}{3}$ de millimètre en diamètre; mais on ne saurait reconnaître son existence sans l'aide du microscope, car, sous une loupe simple, leur coupe ne laisse voir qu'un tissu très dense, d'une couleur brune plus pâle que le tissu médullaire, dans lequel ils sont plongés. Une amplification suffisante montre que ce tissu est formé de petites branches peu rameuses, faites de cellules cubiques-arrondies, de la même manière que les rameaux spermatophores dans les spermogonies des *Sticta*; mais ces branches sont ici plus déliées. Les spermaties, qui naissent en immense quantité de leurs divers articles, sont droites, à peine longues de 4 millièmes de millimètre, et jointes à un épais mucilage. Lorsque ces corpuscules ont été projetés au dehors, et que la spermogonie est devenue stérile, les filaments générateurs qui y persistent gagnent en volume; ils se soudent entre eux, et prennent une teinte brune foncée. Tel est à l'intérieur l'état des tubercules-spermogonies, qui au dehors sont devenus plus ou moins noirs; on n'y trouve plus qu'une cavité irrégulière en partie oblitérée, et qui ne renferme plus ni spermaties, ni matière muqueuse.

Le *Pannaria myriocarpa* Delise (1), qui ne semble qu'une variété du précédent, porte des spermogonies entièrement semblables à celles qui viennent d'être décrites; ses spermaties n'ont guère aussi plus de 4 millièmes de millimètre de longueur.

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XXXII, n^o 1588.

5. — *Squamariæ*.

Un Lichen fort abondant autour de Poitiers, sur les coteaux argilo-calcaires découverts et exposés au soleil, c'est le *Squamaria crassa* DC. (*Parmeliæ spec.* Fries, *Lich. ref.*, p. 100; *Lichen crassus* Huds.) (1), aux scutelles planes, d'un jaune très pâle, sans bords, et qu'entoure parfois un liséré blanc plus étroit que celui qui borde les apothécies du *Squamaria Smithii* DC. Avec quelque attention et à l'aide d'une bonne loupe, on découvre çà et là sur les petits disques, ou les expansions irrégulières plus développées qui composent le thalle de ce Lichen, soit des tubercules exigus d'un brun très pâle, entiers ou crevassés, soit de petites excavations à bords irréguliers. Les uns et les autres dénotent la présence d'autant de spermogonies d'âges différents, et qui sont entièrement plongées dans la substance du thalle. Ces organes ont une forme globuleuse, irrégulière, et présentent beaucoup de sinus et d'anfractuosités tant à l'extérieur qu'à l'intérieur; ils mesurent dans leur plus grand diamètre jusqu'à $\frac{1}{3}$ de millimètre, et environ $\frac{22}{100}$ de millimètre dans le sens transversal. Quelquefois la couche verte des gonidies plonge autour d'eux dans la profondeur du tissu blanc médullaire, et semble les envelopper; d'autres sont immédiatement en contact avec cette médulle dans leur portion inférieure. Tous sont, au reste, comme nous les avons déjà vus ailleurs, faits d'une matière cornée, avide d'eau, de couleur de chair, puis brunnâtre (parfois violette), et qui semble homogène, vue sous une loupe de 5 lignes de foyer. On ne leur reconnaît point de corticule plus colorée que le reste de leur tissu. Les spermatis dont ces corps regorgent sont linéaires, et fortement courbées en arc: leur longueur égale 32 ou 38 millièmes de millimètre; mais leur épaisseur ne dépasse peut-être pas 1 millième de millimètre.

Le *Lichen fulgens* Swartz. (*Parmeliæ sp.* Fries, *Lich. ref.*, p. 119; *Placodii* DC.) (2) croît dans les mêmes lieux que le pré-

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XXIV, n^o 4200.

(2) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. XI, n^o 4052.

cèdent. Sur son thalle, parmi ses apothécies, mais surtout vers sa périphérie, se voient des tubercules dorés très saillants, et qu'on a quelque peine à distinguer des scutelles naissantes. Une étude suffisamment attentive fait découvrir dans ces corps la structure ordinaire aux spermogonies; un tissu solide, d'un jaune blanchâtre et d'apparence homogène, en forme la masse intérieure, et quand on l'observe au microscope, ce tissu se compose d'une infinité de petites branches rameuses qui, des parois de la spermogonie où elles sont implantées, se dirigent toutes vers le centre de son unique cavité, qu'elles oblitérent presque entièrement. Ces branches sont formées de petites cellules à peu près cubiques, épaisses d'environ 5 millièmes de millimètre, et dont la cavité est excessivement étroite. De ces cellules naissent extérieurement des spermaties linéaires droites, qui ne semblent guère avoir que 2 millièmes de millimètre de longueur, et dont la quantité est immense. Les spermogonies n'ont point de paroi intérieure ou corticale sensiblement colorée et distincte.

6. — *Biatora*.

Je puis ici parler du *Biatora decipiens* Fries (*Lich. ref.*, p. 252) (1), sans trop rompre l'ordre méthodique que je tiens à conserver dans l'énumération des Lichens qu'il me faut citer en ce chapitre; c'est, comme on sait, une des espèces les mieux caractérisées, et qu'on trouve fréquemment en société du *Psora vesicularis* Hoffm. sur les coteaux arides. Le *Biatora decipiens* n'est pas habituellement riche en spermogonies, mais on les reconnaît facilement lorsqu'elles existent sur ses petites frondes. Tandis que les scutelles se développent à l'extrême bord de ces sortes de disques, les spermogonies, au contraire, prennent naissance vers leur centre, où elles sont ordinairement solitaires. Les plus grandes frondes présentent cependant quelquefois deux ou trois de ces organes, distants les uns des autres: ce sont au dehors de très petits pores finement étoilés, teints de rose,

(1) *Psora decipiens* Hoffm. (Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XI, n° 541.)

et placés à la surface même du thalle ; car le corps globuleux-irrégulier de la spermogonie est entièrement plongé dans l'épaisseur du Lichen , et ne détermine pas la moindre protubérance extérieure. La consistance du thalle et la nature cornée de l'appareil spermatophore permettent d'obtenir à la fois de l'un et l'autre des tranches très minces. Si l'on en observe une section verticale sous l'eau, ce liquide imbibe aussitôt la substance opaline de la spermogonie , et fait de son pore dilaté une très large ouverture ; on voit le corps de l'organe traverser les couches corticale et gonimique , qui ont ensemble environ 13 millièmes de millimètre d'épaisseur , et pénétrer dans la région médullaire qui est blanche et compacte. La profondeur de la spermogonie égale à peu près $1/4$ de millimètre, et sa dimension transversale est à peine moindre ; sa cavité offre plusieurs replis sinueux , et ses parois sont tapissées d'éléments linéaires très fins et très pressés, qui n'excèdent guère 15 millièmes de millimètre en longueur. Les spermaties en quantité immense sont droites, et longues de 6 à 7 millièmes de millimètre, avec la ténuité ordinaire à ces corpuscules.

7. — *Placodia*.

Les *Placodium* sont en quelque façon intermédiaires entre les Lichens foliacés, dont il est question dans les pages précédentes, et les espèces à thalle crustacé que je devrai bientôt mentionner. Le *Placodium ochroleucum* DC. (*Lecanora saxicola* Ach.) (1) porte en effet sur son thalle inégal, comme celui du *Lecanora subfusca* Ach., des expansions disciformes, assez analogues aux petites frondes du *Biatora decipiens*. Sur ces disques, les spermogonies sont aussi abondamment réparties qu'à la surface des autres parties du Lichen. Ces organes y sont indiqués par de très petits points noirs et sans saillie appréciable, exactement comme dans le *Parmelia tiliacea*. Ce sont effectivement des corps régulièrement globuleux, d'environ $1/5$ de millimètre de diamètre, de couleur brune-violacée au dehors comme en dedans.

(1) Voyez Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. I, n° 67.

et qui sont nichés dans l'épaisseur du thalle. Une mince tranche de leur substance solide vue dans l'eau montre une cavité indivise, tapissée de cellules simples, presque solides, étroitement linéaires, dressées les unes près des autres, et longues de 7 à 15 millièmes de millimètre, sous un diamètre qui n'atteint guère que 2 millièmes de millimètre. Chacun de ces éléments engendre à son sommet une spermatie solitaire, courbée en arc, et longue de 20 à 25 millièmes de millimètre. Ces corpuscules ténus sont accumulés en si grande abondance au centre de la spermogonie, qu'il y a lieu de croire que les basides, ou *prosplyphyses* périphériques, en produisent successivement plusieurs.

Les spermogonies du *Placodium murorum* Chev. (*Parmelia murorum* Fr., *Lich. ref.*, p. 115) ne se reconnaissent pas aussi sûrement, bien qu'elles proéminent davantage à la surface du Lichen. La raison en est que leur couleur extérieure dorée, et la manière dont elles soulèvent ou brisent la couche corticale pour élever leur ostiole au dehors, leur donnent une grande ressemblance avec les apothécies naissantes; toutefois celles-ci sont habituellement d'un jaune pâle plus analogue à la teinte générale du thalle, et laissent promptement voir le disque hyménial; puis il suffit d'en faire la coupe verticale pour reconnaître aussitôt à quelles fonctions elles sont destinées. Les spermogonies sont isolées ou groupées deux ou trois ensemble; elles naissent de la face supérieure de la fronde, principalement vers son pourtour, et leur pore étroit est entouré d'un rebord épais, parfois crevassé. La forme qu'elles dessinent dans la substance du Lichen est celle d'un corps oblong et irrégulier, qui atteint souvent 1/2 millimètre dans sa plus grande dimension, et autour duquel la couche gonimique s'étend quelquefois dans la profondeur de la médulle. La matière constitutive de ce corps est dure, blanchâtre-opaline, très hygrométrique, et présente un assez grand nombre de petites loges sinueuses ou de replis variés. L'*hymenium* spermatophore est composé de prosplyphyses rameuses, dont les cellules cubiques sont presque solides; et dans un mucilage abondant flottent d'innombrables spermaties linéaires, droites, et longues d'environ 1/4 millièmes de millimètre.

On trouve les spermogonies du *Placodium theicolytum* DC. (*Parmelia erythrocarpia* Fr., *Lich. ref.*, p. 449) (1) éparses entre les nombreuses scutelles rougeâtres, qui couvrent le thalle des individus adultes; elles dessinent autant de ponctuations noirâtres, déprimées ou à peine saillantes; leur forme intérieure est oblongue, et leur cavité étroite paraît simple. Une ligne noirâtre, qui est leur région corticale, les définit dans la substance du Lichen, et les éléments spermatophores qu'elles contiennent diffèrent peu de ceux que nous venons de décrire dans le *Placodium murorum*. Quant aux spermaties, elles mesurent à peine 3 millièmes de millimètre de longueur, et semblent presque ovoïdes.

Le *Placodium canescens* DC. (2), qui est une sorte de *Lecidea* pour Acharius et Fries, et le type d'un genre spécial pour d'autres auteurs (*Buellia* DNrs.; *Diplotomma* Fltw.), porte des spermogonies qui rappellent tout à fait celles de plusieurs Parmélies. J'ai eu occasion de les observer assez abondantes sur des individus fructifiés, recueillis l'automne dernier dans le Bessin. Leur existence dans le parenchyme du thalle est indiquée à sa surface par de très petits cônes ou points noirs, que la teinte pâle du Lichen rend d'autant plus apparents. Si l'on pratique une coupe verticale de la plante au travers de ces proéminences, on voit qu'elles surmontent un corps solide et de forme ovale qui mesure 15 à 20 centièmes de millimètre dans le sens longitudinal, et seulement la moitié environ de cette dimension dans son épaisseur la plus considérable. Ce corps est rempli d'une substance très dense, grisâtre, et plus pâle quand elle est humide; son écorce, qui, pendant longtemps, n'est pas colorée davantage, finit par devenir presque aussi noire que la protubérance externe. Un examen attentif montre dans cette spermogonie une cavité unique presque oblitérée par le tissu très dense des stérigmates; ces organes irréguliers, rameux et articulés, sont presque solides et très fins, car ils ne dépassent pas 3 millièmes de millimètre en diamètre; quant à leur longueur, elle varie entre 2 et 3 centièmes

(1) *Lecidea erythrocarpia* Ach.; Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. I, n° 48.

(2) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. I, n° 50.

de millimètre. Les spermaties qui naissent en quantité innombrable, portées chacune sur un des articles de ces sortes de basides, sont droites et longues d'environ 6 millièmes de millimètre ; on en voit parfois de plus grandes fixées sur leur stérigmate ; mais il est vraisemblable qu'elles se fragmentent plus tard , car celles qui sont libres ont toutes sensiblement la même dimension. Ces corpuscules sortent de leur conceptacle par un canal excréteur fort étroit qui traverse la tête de la spermogonie.

8. — *Urceolaria*.

Les spermogonies de l'*Urceolaria scruposa* Ach. (1), espèce commune autour de Paris, sont fort difficiles à apercevoir en raison de la faible coloration de leur ostiole. Elles sont éparses sur le thalle grisâtre du Lichen, et nichées quelquefois dans les parois externes (*excipulum thallodes*) des apothécies. Leur masse entière, tant en dehors qu'en dedans, est blanchâtre, presque incolore, de forme ovale-globuleuse, et mesure environ 16 centièmes de millimètre de bas en haut, et un peu moins dans le sens transversal. La cavité centrale, qui paraît le plus souvent simple, est tapissée de stérigmates étroits et presque comblée par les spermaties. Sous l'eau une légère pression suffit pour chasser ces dernières de leur retraite : ce sont des corpuscules linéaires, droits, et un peu plus épais peut-être que ne le sont d'ordinaire les spermaties ; leur longueur ne surpasse guère 4 millièmes de millimètre. (Voy. pl. IV, fig. 5 s, 13 et 14.)

Je n'ai pas eu moins de peine à découvrir les spermogonies de l'*Urceolaria actinostoma* Pers. (2) que celles du Lichen précédent, auxquelles d'ailleurs elles ressemblent beaucoup ; seulement il m'a paru que leurs parois internes étaient fréquemment sinueuses, et qu'elles pouvaient même circonscrire plusieurs cavités ou loggettes distinctes, sous l'enveloppe commune à tout l'appareil spermatophore. Celle-ci ne se distingue point par une coloration

(1) Desmaz., *op. cit.*, t. XXIV, n° 4193.

(2) *Urceolaria striata* Dub., *Bot. Gall.*, p. 674 ; *Verrucaria actinostoma* Ach. ; Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit, t. XXXII, n° 4583.

plus foncée des tissus générateurs très pâles qu'elle protège, et elle est entourée presque de toutes parts par les gonidies du Lichen. Les spermaties, semblables pour la forme et le volume à celles de l'*U. scruposa*, sont portées comme elles, isolément, au sommet de stérigmates ou styles linéaires, dressés, à peu près simples, et qui n'ont guère plus de 12 à 16 millièmes de millimètre de longueur (voy. pl. IV, fig. 4-3) (1).

C'est encore ici le lieu de faire mention d'un beau Lichen que j'ai plusieurs fois rencontré autour de Poitiers, et qui a reçu de M. de Candolle le nom d'*Urceolaria ocellata* (*Lecanora Villarsii* Ach.) (2). Son thalle épais et homogène a quelque peu l'apparence du *mycelium* de certains polypores, mais n'en a pas la consistance, car on le réduit sans peine en poussière entre les doigts. Sa surface est couverte d'une multitude de pulvinules inégaux grisâtres et pruneux qui, sous un épiderme peu transparent, cachent une couche épaisse de petites gonidies. Un grand nombre de ces pulvinules engendrent des scutelles sessiles, entourées de grosses lèvres, et dont le disque est d'un brun fuligineux. Mais beaucoup d'autres, qui restent stériles, offrent vers leur centre un pertuis étoilé dont les bords ne sont ni déprimés ni saillants. Quelquefois deux ou trois de ces pertuis se rencontrent sur le même pulvinule, soit isolés, soit rapprochés et comme confluent. Au-dessous de chacun d'eux se trouve, dans l'épaisseur du Lichen, et au milieu des veines ou des taches rouges qui émaillent sa substance grise, un noyau couleur de chair qui n'est pas moins dense que le tissu qui l'enveloppe, mais qui est plus avide d'eau et contient beaucoup moins d'air. L'analyse microscopique y montre l'organisation d'une spermogonie multicellulaire, dont les logettes sinueuses rappellent celles de plusieurs *Cytispora*, et sont comme elles tapissées de courts filaments, simples et dressés, qui engendrent à leur sommet de fines spermaties. Ces spermogonies, dont l'enveloppe corticale n'a point de couleur plus

(1) On trouvera aussi dans notre planche III des dessins analytiques très grossis des spermogonies de l'*Urceolaria cinerea* Ach.

(2) Moug. et Nestl., *Crypt. Vog.-Rhen.*, t. X, n° 942.—Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XI, n° 542

obscur que le reste de leur tissu, ont souvent près d'un demi-millimètre de diamètre ; les spermaties sont rectilignes et longues de 4 à 6 millièmes de millimètre. (Voy. pl. V, fig. 1, s, s, 2 et 3.)

9. — *Gyalecta*.

Le thalle crustacé et mince du *Gyalecta cupularis* Schær. (1), se moule exactement, comme on sait, sur les pierres calcaires qu'il recouvre, et ne semble faire qu'une seule chose avec elles ; mais aussi ses scutelles et ses spermogonies se distinguent-elles aisément sur sa surface nue et pâle. Ces dernières sont autant de petits tubercules presque sphériques qui reposent sur le Lichen par une large base, et sont presque tout entiers hors de lui ; elles possèdent, comme l'*excipulum* des apothécies, une teinte rosée très pâle et une consistance cornée, due surtout à leur *cortex* épais et formé d'un tissu extrêmement dense. Leur substance interne est homogène, également solide, mais avec une coloration blanchâtre différente ; si l'on en observe dans l'eau une mince lame, on y découvre un labyrinthe de logettes très étroites et entièrement remplies par les spermaties. Les éléments générateurs de celles-ci, ou les cellules-stérigmates qui constituent les parois des sinus, sont fort ténus et d'une structure confuse ou au moins difficile à bien apprécier. Le diamètre de l'appareil entier égale $\frac{1}{2}$ millimètre ou $\frac{2}{3}$ de millimètre environ ; la longueur des spermaties, qui sont droites et fort déliées, ne dépasse guère 3 ou 4 millièmes de millimètre. Ces corpuscules s'agitent dans l'eau du mouvement brownien.

Les spermogonies dont la description précède sont au nombre de celles qui prouvent le mieux que les organes de ce nom ne sont point des productions étrangères au Lichen qui les présente, c'est-à-dire des parasites d'une nature quelconque, car elles offrent une extrême ressemblance avec les jeunes apothécies. Cette ressemblance, dont M. Bayrhofer pourrait se prévaloir, n'est cependant pas telle que l'opinion de cet auteur sur la transformation des spermogonies en scutelles y trouvât de solides

(1) Moug. et Nestl., *Stirp. crypt. Vog.-Rhen.*, t. XII, n° 1153.

arguments, car une pareille métamorphose n'a vraiment pas plus lieu ici que chez les autres Lichens dont nous avons fait l'étude jusqu'à présent. On remarquera dans le *Gyalecta cupularis* Schær., indépendamment de la légère différence de couleur déjà notée entre les spermogonies et les jeunes apothécies, que celles-ci s'entr'ouvrent et laissent voir leur disque naissant avant d'avoir acquis le volume auquel parviennent les spermogonies.

10. — *Lecanoræ*.

Je ne citerai point le *Lecanora Parella* Ach. (1) comme un Lichen dont il soit facile de découvrir les spermogonies, mais parce qu'on pourrait à tort le croire privé de ces organes, à raison de la peine qu'on éprouve à les apercevoir. On y parvient cependant en pratiquant de nombreuses coupes verticales du thalle, car on finit par entamer de la sorte le corps de quelque spermogonie dont la teinte jaunâtre fait tache sur la blancheur de la couche médullaire. Ces spermogonies ont un pore à peine visible, et ne proéminent point à la surface du Lichen; leur forme est ovoïde, et leur tissu corné a la même consistance que la lame prolifère des apothécies; des logettes multipliées et sinueuses y sont tapissées de styles ou stérigmates linéaires, simples ou peu rameux, longs de 15 à 20 millièmes de millimètre, et qui engendrent à leur sommet des spermaties, dont la longueur n'excède pas 5 millièmes de millimètre (voy. pl. XVI, fig. 18-19). La zone corticale du petit organisme a la même coloration que le reste de son parenchyme.

Des nombreux pulvinules qui, par leur rapprochement, forment le thalle inégal et dissocié du *Lecanora argopholis* Ach. (*Parmelia frustulosa* Fr., *L. europ. ref.*, p. 441), les plus volumineux, réunis vers le centre du Lichen, portent des scutelles au disque bai noirâtre entouré d'un bord épais et plus ou moins flexueux; rarement y voit-on des spermogonies, qui sont plus fréquentes au pourtour du thalle. Des taches noires ponctiformes, visibles

(1) Moug. et Nestl., *Crypt. Vog.-Rhen.*, t. XII, n° 4445. — Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XXIV, n° 4496.

seulement sous la loupe, annoncent la présence de ces organes ; ces taches sont habituellement presque superficielles , et un faible rebord du thalle les circonscrit irrégulièrement ; mais souvent , au lieu d'être planes , elles font une saillie suffisante pour imiter entièrement des périthèces de *Sphæria*, et dans ce cas elles semblent avoir déchiré la couche de tissu qui les entoure. Elles sont isolées au sommet des coussinets constitutifs du blastème , ou plus rarement elles se groupent plusieurs ensemble sur le même point, et n'acquièrent alors que de moindres dimensions. Si l'on pratique une section verticale du thalle passant par l'un de ces points noirs, on voit au-dessous de lui un espace ellipsoïde rempli d'un tissu gris rosé, distinct du parenchyme blanc et plus dense qui l'enveloppe. Ce tissu est aussi beaucoup plus hygrométrique, et devient semi-transparent quand on l'humecte. Soumis dans l'eau à l'examen microscopique, sous une amplification suffisante, on y découvre une multitude de sinus étroits et labyrinthiformes dont les parois, dues à des cellules de forme peu distincte et associées en un tissu très dense, engendrent au-dessus de celles-ci d'innombrables spermaties, qui se détachent de leurs supports avec une extrême facilité pour flotter dans le liquide ambiant. Ces spermaties sont linéaires, tronquées à chaque extrémité, incolores, fortement courbées en arc, et absolument privées de mouvement ; leur longueur, mesurée sur celles d'entre elles qui, par exception, restent droites ou flexueuses, atteint généralement 19 millièmes de millimètre ; quant à leur diamètre transversal il est très uniforme, mais trop faible pour être évalué exactement. Par des coupes faites en différents sens, on s'assure que le corps de la spermogonie est assez régulièrement ovoïde , et s'étend presque jusqu'à la face inférieure du thalle. Il est moins facile d'apprendre à distinguer sûrement ces petits appareils des apothécies naissantes ; celles-ci cependant se reconnaissent avec quelque attention au bourrelet épais qui borde leur disque et le voile d'abord entièrement, puis à la couleur plus claire et simplement fauve de ce dernier. Ces jeunes apothécies n'ont d'ailleurs dans leur structure intime rien qui imite ou rappelle celle des spermogonies.

Sur le thalle gris du *Lecanora atra* Ach. (*Patellaria tephrome-*

las DC.) (1), espèce analogue à la précédente, les spermogonies émergent aussi sous la forme de petits tubercules noirs peu saillants, d'un noir aussi profond que le disque des apothécies, et autour desquels l'épiderme du Lichen est irrégulièrement soulevé et déchiré. La substance interne de ces spermogonies dessine une tache grisâtre dans le sein du parenchyme blanc du Lichen, et leur structure ne diffère point de celle propre aux mêmes organes dans le *L. argopholis*; seulement leurs spermaties, qui sont innombrables, restent toujours parfaitement droites, et ressemblent à des aiguilles enchevêtrées. Vues dans l'eau, ces spermaties sont incolores, et mesurent en longueur de 16 à 22 millièmes de millimètre, tandis que leur diamètre uniforme égale à peine celui des lignes tracées sur le micromètre; je ne leur ai reconnu aucune sorte de mouvement. (Voy. pl. XIII, fig. 21, s, s, et 23.)

Je n'omettrai point le *Lecanora subfusca* Ach. (2) (*Parmeliæ* sp. Fries, *Lich. ref.*, p. 136), quoiqu'il ressemble aux deux espèces précédentes; c'est un des Lichens les plus communs de notre Flore, et il sera facile d'y observer les organes dont nous parlons. On distinguera sans peine à l'aide d'une loupe, épars çà et là sur les tubérosités de son thalle, et souvent logés dans les anfractuosités ou sinus qui les séparent, des points noirs bien dessinés, très peu saillants, ou même placés dans une dépression circulaire de la surface du Lichen. Coupe-t-on le thalle verticalement au travers de l'une de ces petites taches, on reconnaît qu'elle servait comme d'opercule à un corps globuleux ou ellipsoïde dont la couleur est tantôt grisâtre, tantôt légèrement brune. Dans les premiers temps du développement de cet organe, sa teinte est uniformément pâle; plus tard sa région extérieure ou corticale fort étroite acquiert une coloration brune plus ou moins foncée, quelquefois même presque noire. La substance de cette spermogonie est comme dans les *Lecanora* précédemment décrits de nature cornée, hygrométrique, et sous la loupe simple on n'y aperçoit point de cavité libre. Le microscope y montre des parois tapissées de filaments (*protophytes* Bayrhoff.) dressés très fins et très pressés, qui

(1) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. V, n° 458.

(2) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XXIII, n° 1130.

n'ont guère plus de 0^{mm},03 de longueur, et du sommet desquels naissent des spermaties linéaires et courbes dont la longueur peut être évaluée à 19 millièmes de millimètre. (Voy. pl. XIII, fig. 20.) Ces corpuscules arqués s'amassent en quantité immense dans le centre du petit organe qui les engendre, et lui communiquent une teinte d'un gris cendré. Il m'a paru que la cavité de ces spermogonies était fréquemment simple, ou qu'elle ne présentait qu'un petit nombre de sinus; leur profondeur égale environ 1/4 de millimètre, et transversalement elles n'en ont guère que la sixième partie; il en est qui sont presque sphériques avec cette dernière dimension pour diamètre.

Les spermogonies du *Lecanora cerina* Ach. (Moug. et Nestl., *op. cit.*, t. V, n° 460) ressemblent presque de tout point aux précédentes. Le thalle gris cendré de ce Lichen corticicole est mince, et n'a guère jamais plus de 4 à 6 centièmes de millimètre d'épaisseur; aussi ses spermogonies, qui sont des tubercules noirs coniques et très obtus, hauts de 10 à 12 centièmes de millimètre, avec un diamètre au moins égal (dans leur base), émergent-elles en grande partie hors de ce thalle. Elles sont généralement peu abondantes, éparses, et n'offrent pas la moindre ressemblance de forme et de structure avec les jeunes apothécies qui, avant la naissance du disque hyménial, sont déjà des coussinets épais et volumineux de la couleur du blastème. Le tissu très dense et d'un blanc grisâtre qui remplit ces spermogonies est partout enveloppé par une corticule noire assez épaisse, et est surtout formé de stérigmates solides rameux et très irréguliers; les spermaties qui en naissent à la manière accoutumée sont droites, extrêmement ténues, et longues de 3 millièmes de millimètre.

Quoique moins fréquent que le *Lichen subfuscus* L., le *Patellaria ferruginea* DC. (*Parmeliæ* sp. Fr., *Lich. ref.*, p. 170) (1) se rencontre assez souvent autour de Paris, sur le tronc des Chênes, des Peupliers et autres arbres, et se reconnaît de loin à ses scutelles testacées que porte un thalle grisâtre. Les individus que j'en ai examinés ne présentaient qu'un petit nombre de spermogonies;

(1) *Lecidea cinereo-fusca* Ach.; Moug. et Nestl., *Stirp. crypt. Vog.-Rhen.*, t. XI, n° 4055.

ces organes, qui sont isolés ou réunis deux ou trois ensemble, s'offrent à l'observateur comme autant de tubercules obtus, peu saillants, et teintés d'un rouge brun plus obscur que les apothécies. Leur tissu interne, blanchâtre et très solide, n'est point circonscrit par une zone corticale plus colorée, et il est parcouru dans sa masse par un grand nombre de sinus où s'amassent les spermaties. La profondeur de ces petits appareils qui sont oblongs atteint environ $1/2$ millimètre, et leur largeur est moitié moindre. La longueur des spermaties, qui sont excessivement ténues, est à peine de 3 millièmes de millimètre. J'ai vu ces corpuscules attachés à des prosphyses rameuses et formées de cellules presque solides, comme en beaucoup d'autres Lichens; la cavité de la spermogonie sécrétait aussi très abondamment une matière mucilagineuse incolore. Les scutelles naissantes, étudiées comparativement, ne m'ont pas offert la moindre ressemblance de structure avec ces spermogonies.

Indépendamment des *Lecanora* saxicoles dont il est question plus haut, j'en ai examiné encore plusieurs espèces qui demandent à être signalées. De ce nombre est le *Lecanora orosthea* Ach. (*Parmelia* sp. Fr., *Lich. europ. ref.*, p. 180), Lichen crustacé, remarquable par sa couleur jaunâtre mêlée de vert, et qui croît communément sur les calcaires tendres aussi bien que sur les grès des environs de Saumur (Anjou). A sa surface sont épars des points assez gros, obtus et d'un noir profond, dont chacun représente la partie libre ou émergée d'une spermogonie globuleuse. Les parois inférieures de cet organe sont à peine colorées; sa cavité est simple, et tapissée de styles ou stérigmates étroits et extrêmement courts, les uns unicellulaires, les autres composés de deux ou trois articles. Les spermaties qui en naissent à la manière ordinaire sont des fils déliés, longs de 13 à 16 millièmes de millimètre; pendant leur accroissement ces fils sont presque droits, mais quand ils deviennent libres, ou même avant de quitter leurs supports, ils prennent une courbure très prononcée. Je les ai tenus plongés dans l'ammoniaque quelques instants, sans apercevoir qu'ils en éprouvassent une action sensible. (Voy. pl. IV, fig. 15, s, s, 16, s, 20 et 21.)

De ce que le *Lecanora cenisia* Ach. (*Parmelia cenisia* Fr.) est décrit par M. Fries dans sa *Lichenographia reformata*, immédiatement après l'espèce précédente, il n'en faudrait pas conclure que ces deux Lichens eussent entre eux de grandes ressemblances extérieures. Le thalle du *Lecanora cenisia* Ach. est blanc d'argent, et les nombreuses tubérosités qu'il porte ont une surface remarquablement lisse. Je n'ai point rencontré de Lichen crustacé qui fût plus riche en spermogonies, ni surtout d'espèce où elles fussent plus faciles à apercevoir. Il n'est guère, en effet, de ces tubérosités dont je viens de parler qui ne recèle dans son tissu plusieurs spermogonies. Celles-ci sont indiquées au dehors par des ponctuations très noires, faiblement enfoncées et souvent percées d'une ostiole; leur forme oblongue est définie par un tissu cortical mince, et dont la teinte brunâtre décroît très vite du sommet de l'organe vers sa base. Par des coupes transversales qu'on pratique facilement sous la loupe, on reconnaît que ces spermogonies possèdent une cavité indivise, dont le centre, en celles qui sont mûres, est rempli de spermaties mêlées à une matière mucilagineuse avide d'eau. Le tissu qui tapisse leurs parois internes est formé d'éléments étroits et très courts, simples ou composés seulement de quelques articles. Les spermaties, arrivées au dernier terme de leur développement, sont courbes et semblables à celles du *Lecanora orosthea*; leur longueur ordinaire atteint 3 centièmes de millimètre, et je n'ai pas reconnu que l'ammoniaque exerçât sur elles une action chimique appréciable. Quand les spermogonies épuisées ont cessé de produire de ces corpuscules, leur tissu brunit et s'endurcit par la cohérence de ses diverses parties composantes, avant de se détruire ou d'être résorbé par le parenchyme ambiant. Tant qu'elles sont reconnaissables, ces vieilles spermogonies ne perdent rien de leurs dimensions primitives, c'est-à-dire qu'elles continuent à plonger dans la substance du thalle bien au delà de la couche gonimique, et que leur diamètre transversal varie entre 13 et 16 centièmes de millimètre, qui sont aussi les limites ordinaires du volume des spermogonies fertiles. Les spores du *Lecanora cenisia* ont la même forme que celles du *L. orosthea*, mais elles sont un peu plus grosses, car elles me-

surent de 13 à 16 millièmes de millimètre en longueur et 10 environ en largeur (1).

Le *Lecanora glaucoma* Ach. (*Parmelia sordida* [*glaucoma*] Fr., *Lich. ref.*, p. 178) (2), Lichen saxicole assez semblable au précédent, possède comme lui des spermaties linéaires et courbes.

Avant de passer aux *Lecidea*, je noterai encore parmi les *Lecanora* un très beau Lichen, le *Lecanora alphoplaca* Ach. (*Parmelia alphoplaca* Wahlenb., *P. [psora] melanaspis* α Fries, *Lich. ref.*, p. 122), dont le Muséum d'histoire naturelle possède plusieurs exemplaires : les uns recueillis en Norvège, et donnés autrefois par M. Wahlenberg à M. Adolphe Brongniart ; les autres envoyés des bords du lac bleu (Pyrénées) par M. Philippe. Ce Lichen ressemble extrêmement peu aux *Lecanora* précédemment énumérés ; son thalle est fruticuleux, et forme un buisson bas et rampant dont les branches principales glissent à la surface des rochers sur lesquels il repose, tandis que les rameaux secondaires, très raccourcis pour la plupart, sont dressés et tellement rapprochés et serrés les uns contre les autres, que leurs sommets élargis et scutigères réalisent ensemble une surface presque continue. Les spermogonies se confondent aisément avec les apothécies naissantes, et occupent comme elles l'extrémité des branches thalliennes : ce sont à l'extérieur des taches ou points noirs, voilés d'une sorte de poussière cendrée, qui ne font aucune saillie et n'ont point de rebord, qui imitent beaucoup, en un mot, les spermogonies de l'*Urceolaria ocellata* DC. (*Parmeliæ sp.* Fr., *Lich. ref.*, p. 190). Le tissu interne de ces organes est blanchâtre, et n'est point enveloppé d'un *cortex* coloré ; il se compose surtout de stérigmates fins, extrêmement courts, et paraît ne circonscrire habituellement qu'une seule loge à parois sinucuses. Les spermaties

(1) J'ai étudié le *Lecanora cenisia* Ach. sur des échantillons recueillis aux environs de Bagnères-de-Bigorre par M. Forestier, et que M. W. Nylander d'Helsingfors a reconnus être spécifiquement identiques avec ceux que les lichénographes suédois appellent du même nom.

(2) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. VI, n° 547.

linéaires et droites égalent en longueur 5 à 6 millièmes de millimètre (1).

11. — *Lecideæ*.

Parmi les *Lecidea* saxicoles, le *L. calcaria* Schær. (2) (*Lecidea contigua* = *calcaria* Fr., *Lich. ref.*, p. 302) se reconnaît facilement à la blancheur de son thalle émaillé de scutelles noires et pruineuses. Des points noirs isolés, et saillants comme des péritèces de Sphéries, y trahissent aussi la présence des spermogonies. Ces organes, parvenus au dernier terme de leur développement, possèdent dans le parenchyme du Lichen une sorte de *cortex* d'une teinte noirâtre foncée, et renferment une infinité de spermaties droites, très ténues, et dont la longueur n'excède guère 4 millièmes de millimètre.

Si l'on cherche les spermogonies du *Lecidea armeniaca* Duf. (3) (*Rhizocarpon armeniacum* DC., *Fl. fr.*, II, 366), on les trouvera exclusivement réparties, si je ne me trompe, sur les aréoles noires du thalle, et non sur les espaces qui y sont colorés en jaune brun. Il faut avoir l'œil armé d'une bonne loupe pour distinguer la petite cavité en forme d'entonnoir qui décèle habituellement leur présence. Le corps de l'organe est globuleux, et d'un blanc moins pur que celui du parenchyme solide dans lequel il est plongé; il est partagé intérieurement par des sinus étroits à parois tapissées de petits bâtons irréguliers, si l'on peut

(1) La thalle du *Parmelia melanaspis* Fr. contient dans son parenchyme une énorme quantité de cristaux octaédriques, sans doute de carbonate de chaux, presque plats, et tels qu'on les peut dire formés de deux pyramides quadrangulaires très basses, appliquées l'une à l'autre par leur base qui est habituellement un carré; le côté de ce carré, qui n'a pas quelquefois 0^{mm},002, ne dépasse guère 25 millièmes de millimètre. Tous ces cristaux, quel que soit leur volume, se dissolvent promptement dans l'acide sulfurique, et y sont convertis en cristaux aciculaires. J'ai aussi trouvé dans le tissu des apothécies du *Lecanora albella* Ach. (*Parmelia subfusca* γ *albella* Fries, *Lich. ref.*, p. 439), d'abondants cristaux octaédriques en tout semblables aux précédents, et sur lesquels l'acide sulfurique exerçait la même action.

(2) Moug. et Nestl., *Stirp. crypt. Vog.-Rhen.*, t. X, n° 943.

(3) Schær., *Lich. helv. exs.*, fasc. VII-VIII, n° 174.

ainsi parler, et desquels naissent, en guise de rameaux, une infinité de spermaties linéaires, droites, obtuses, de 8 à 10 millièmes de millimètre de longueur, blanches et sans mouvement. Les spores du Lichen dont il s'agit sont ellipsoïdes, et mesurent $0^{\text{mm}},0096$ dans un sens et $0^{\text{mm}},0048$ dans l'autre. (Voy. les fig. 14-17 de la planche XIII.)

Dans le *Lecidea Morio* Duf. que j'ai déjà cité à cause de ses thèques polyspores, les spermaties sont également droites et linéaires, mais longues seulement de 6 à 7 millièmes de millimètre. Elles sont portées, comme celles du *L. armeniaca* Duf., sur des cellules simples ou de petits appareils formés de deux ou trois utricules étroits.

Chez un autre *Rhizocarpon*, le *R. confervoides* DC. (*Lecideæ* sp. Schær.) (1), qui croît communément sur les silex autour de Paris, les spermogonies sont de très petits conceptacles ponctiformes, noirs et mêlés aux apothécies, sur un thalle extrêmement mince. On y trouve des spermaties droites, fort déliées, et longues d'environ 1 centième de millimètre; le système de styles ou stérigmates rameux qui leur donnent naissance rappelle tout à fait, par sa structure et sa brièveté, celui du *Rhizocarpon armeniacum* DC.

Après les détails qui précèdent, les spermogonies du *Lecidea fusco-atra* Fr. (*L. fumosa* Ach.; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. V, n° 461) ne réclament pas de description particulière; je noterai seulement que les spermaties linéaires et droites qu'on y trouve mesurent environ 13 millièmes de millimètre.

Je signalerai encore un *Lecidea* très différent des précédents, et qui se recommande à l'intérêt de l'observateur par la structure curieuse de son thalle que M. Schærer a fait connaître: je veux parler du *Lecidea conglomerata* Ach. (2) (Fries, *Lich. ref.*, p. 287:

(1) Le *Lecidea Parasema* v. *crustulata* Ach. (Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. V, n° 242) ne paraît être qu'un état du *Lecidea confervoides* Schær., dont le thalle serait devenu moins apparent, surtout quant à l'*hypothallus*. C'est un Lichen également très commun autour de Paris (Meudon, Versailles, etc.), et dont les spores ainsi que les spermaties ne semblent pas différer de celles des échantillons les mieux caractérisés du *L. confervoides* Schær. (Desmaz., *op. cit.*, n° 244).

(2) Schær., *Lich. helv. exs.*, fasc. VII-VIII, n° 469.

Mntgn. in Guillem. , *Arch. de Bot.*, II , 299), dont le Muséum possède des échantillons recueillis dans les Pyrénées par M. Philippe. Les petites tiges dressées, rameuses et anastomosées dont ce Lichen se compose sont tellement abondantes et pressées-fasciculées les unes contre les autres, qu'elles forment des sortes de coussinets denses, épais et solides, analogues à ceux du *Grimmia pulvinata*. Chacune de ces petites tiges est légèrement renflée à son sommet, comme celles qui constituent le thalle du *Lecidea vesicularis* Schær. (*Psoræ* sp. Hoffm.); mais elles ne noircissent pas, et la plupart sont marquées de taches pâles que l'on prendrait pour des scrobicules. L'examen microscopique montre que ces taches sont dues à des épaisissements semi-transparents de la couche épidermique qui protège les gonidies. Ces sortes de noyaux cornés sont faits d'une matière mucilagineuse endurcie et d'un lacis peu serré de filaments déliés, tellement qu'ils représentent le tissu solidifié d'un *Collema* qui serait privé de gonidies. D'autres sommités des mêmes éléments thalliens renferment dans leur tissu des spermogonies isolées qui se trahissent au dehors par une tache noire et un ostiole plus ou moins défini et reconnaissable. La coupe verticale de ces organes dessine une figure pâle, ovulaire ou oblongue, qui varie de 2 à 3 dixièmes de millimètre dans sa plus grande dimension : leur cavité est simple, et presque entièrement oblitérée par les spermaties et la couche de tissu qui les produit. Celle-ci repose sur une corticule à peine colorée, et mesure 8 à 10 centièmes de millimètre dans son épaisseur. Les spermaties linéaires, très ténues et longues de 13 à 16 millièmes de millimètre, sont courbes et en nombre immense. Après plus d'une heure d'immersion dans l'ammoniac, elles ne m'ont paru y avoir rien perdu de leur volume ; l'iode les colore très faiblement en jaune, mais seulement pour quelques heures ; l'acide sulfurique étendu n'exerce pas sur elles d'action apparente, si ce n'est qu'il paraît aider à leur coloration par l'iode. La couche des stérigmates se comporte avec ces divers agents chimiques exactement comme les spermaties elles-mêmes (1).

(1) Le *Lecidea decolorans* Flörk., qui est mieux placé parmi les *Biatora* aux-

12. — *Arthoniæ.*

Les spermogonies éparses à la surface de l'*Arthonia galactites* Duf. (Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XXIII, n° 1125), et qui abondent surtout à sa périphérie, sont des périthèces noirs, ponctiformes, accrus sous les couches superficielles du thalle, et qui finissent par élever au-dessus d'elles leur petit ostiole dont le diamètre ne dépasse guère 0^{mm},02. Ces sortes de conceptacles ont eux-mêmes environ 8/100 de millimètre d'épaisseur, et renferment dans une cavité qui paraît simple une très grande quantité de spermaties linéaires, très arquées, obtuses aux deux extrémités, et dont la longueur égale 13 à 16 millièmes de millimètre, tandis que leur diamètre est à peine mesurable. Elles sont absolument sans mouvement et sans couleur propre. C'est sans doute la présence de ces spermogonies sur le thalle de l'*Arthonia galactites* qui avait fait considérer ce Lichen comme une Verrucaire. (Voy. Lam. et DC., *Fl. fr.*, 3^e édit., t. II, p. 315; Schærer, *Enum. crit. Lich.*, p. 221, etc.)

Je ne fais aucun doute que l'*Arthonia fuliginosa* Fltw. ne possède aussi les mêmes organes, quand il reçoit de M. de Flotow l'épithète de *microsticta*; suivant cet auteur, cette espèce nourrit alors un parasite, un Lichen *sui generis*, qu'il décrit sous le nom de *Pyrenotheca gregaria* Fltw., mais il est bien vraisemblable que ce prétendu parasite ne diffère point des spermogonies de l'*Arthonia fuliginosa*. (Voy. Bot. Zeit., VIII, 569-570.)

13. — *Ramalinæ.*

Si, l'œil armé d'une loupe, on examine attentivement les branches minces et irrégulières du *Ramalina calicaris* Westr. (*R. fraxinea* Ach.) (1), on découvre çà et là, sur les reliefs si-

quels M. Fries l'a associé (*Lich. ref.*, p. 266), offre aussi des spermaties très déliées, courbes, et dont la longueur dépasse 2 centièmes de millimètre.

(1) Moug. et Nesl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. II, n° 138. Il me semble bien que l'*Evernia Prunastri* Ach. (Desmaz., *op. cit.*, t. IX, n° 127) n'est qu'une forme habituellement stérile de ce Lichen.

nueux qui s'anastomosent à leur surface, des tubercules très obtus, habituellement isolés, verdâtres comme le reste du Lichen, et que leur sommet semi-transparent fait surtout distinguer d'autres éminences semblables qui sont des scutelles naissantes. A l'intérieur, ces tubercules offrent un noyau globuleux ou ellipsoïde d'un tissu blanchâtre, dont la densité contraste avec la nature de la médulle très peu épaisse qui l'entoure. Ce noyau qui, par son diamètre, atteint 3 ou 4 dixièmes de millimètre, n'est autre que le corps même d'une spermogonie ; en en plaçant une mince tranche sous le microscope, on y voit nettement une enveloppe corticale finement celluleuse, d'environ 2 centièmes de millimètre d'épaisseur, qui circonscrit une cavité indivise, et que tapissent intérieurement une infinité de filaments très déliés, simples, dressés, pressés les uns contre les autres, et assez uniformément longs de 2 centièmes de millimètre environ. C'est du sommet de ces fils ténus que se détachent les spermaties, corpuscules droits qui ne dépassent pas 4 millièmes de millimètre en longueur. La large cavité de la spermogonie renferme en outre un lacis peu serré de filaments rameux que leur moindre volume distingue seul de ceux qui composent la couche médullaire du thalle ; ces filaments naissent aussi des parois de la spermogonie, entre les prosphyces, et rien ne semble indiquer le rôle qu'ils ont à remplir. (Voy. pl. II, fig. 13-15.)

Chez le *Ramalina scopulorum* Ach. (Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 9) (1), autre Lichen fruticuleux, la présence des spermogonies rend toute la partie supérieure des branches du thalle tuberculeuse et inégale. Chaque inégalité ou tubérosité saillante est marquée au centre d'un point noirâtre qui est l'ostiole de la spermogonie ; au dedans elle est formée d'un tissu aussi dense que la médulle du Lichen et d'une couleur un peu différente, quoique très pâle comme elle. Le microscope y fait voir dans une cavité à peu près sphérique, dont le diamètre varie de 2 à 3 dixièmes de millimètre, plusieurs compartiments plus ou moins distincts qui semblent dus à l'agencement particulier de fibres flexueuses,

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XI, n° 549.

3^e série. Bor. T. XVII. (Cahier n° 4.)¹

ramifiées et solides, implantées sur les parois internes de la spermogonie. Ces parois portent, en outre, un revêtement de filaments beaucoup plus ténus et dressés dont la longueur n'excède pas 3 centièmes de millimètre, et qui engendrent à leur sommet les spermaties. De semblables filaments naissent aussi des cloisons mal définies qui divisent la spermogonie en cavités qu'un mucilage abondant et d'innombrables spermaties libres remplissent de bonne heure; ces spermaties sont des corpuscules oblongs qui mesurent par leur longueur environ 0^{mm},0035, et dont la largeur ne saurait être précisée exactement. Je les ai vues plusieurs fois fixées sur leurs basides, et je ne doute pas que le même stérigmate n'en produise successivement un grand nombre: elles se teignent en jaune brun dans l'eau iodée.

Il faut se garder de confondre les spermogonies du *Ramalina scopulorum*, soit avec une sorte de Champignon noir punctiforme et très fin dont les périthèces sont quelquefois épars à la surface du thalle, soit avec les taches noires qui signalent les premiers développements d'une très petite Sphérie dont il ne paraît pas qu'on ait jusqu'à ce jour publié la description (1).

14. — Corniculariæ.

Le *Cornicularia tristis* Ach. (Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 646) (2), que M. Schærer (3) rapporte comme simple variété au *Parmelia fahlunensis* Ach. (Moug. et Nestl., *op. cit.*, t. IV, n° 350), mais que toute son organisation rapproche extrêmement du *Ramalina scopulorum*, quoiqu'il en soit spécifiquement très différent, possède des spermogonies fort semblables, par leur forme et leur position, à celles de ce dernier Lichen. Ses petites branches comprimées, simples ou rameuses dans un même plan, sont chargées vers le sommet, et seulement sur leurs bords obtus, de tubercules arrondis, saillants, ouverts par un

(1) Pour ne pas accroître outre mesure l'étendue de ce Mémoire, je remets à un autre temps la description des Champignons parasites que j'ai eu occasion d'observer sur le thalle des Lichens.

(2) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XVIII, n° 898.

(3) Voy. son *Enumer. crit. Lichen. europ.*, p. 48.

pore, et que l'on reconnaît aussitôt pour des spermogonies. Sur la coupe du thalle pratiquée en un sens quelconque, elles dessinent, dans la profondeur du tissu filamenteux médullaire (blanc à cause de l'air qu'il retient emprisonné), un petit noyau globuleux et d'une teinte noirâtre presque aussi obscure que celle de la région épidermique du Lichen. Si la spermogonie est observée très près du sommet d'un rameau thallien, on la trouvera farcie de mucilage ainsi que de spermaties linéaires, droites, et longues de 6 à 8 millièmes de millimètre. Les spermogonies situées plus bas, et qui sont naturellement plus âgées, se sont fréquemment vidées de leur contenu, et ne renferment plus alors que de l'air.

15. — *Cladonia*.

Le *Cladonia alcicornis* Fr., *Lich. ref.*, p. 213 (*Cenomyce alcicornis* Ach.; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 1062) (1), même à l'état foliacé et stérile sous lequel on le rencontre habituellement, présente quelquefois d'assez nombreuses spermogonies. Ces organes naissent, soit des bords, soit de la face supérieure de sa fronde laciniée; ce sont des corps à peu près sphériques, sessiles ou brièvement stipités, portés plusieurs ensemble au sommet de podéties rudimentaires. Bruns d'abord, ils deviennent noirs avec l'âge, atteignent jusqu'à $\frac{1}{3}$ de millimètre en diamètre, et sont ordinairement alors percés au sommet d'un pore peu visible. Si on les humecte avec de l'eau, ils sont faciles à briser entre deux lames de verre, et le microscope fait voir que leurs parois, fibreuses dans leur texture, circonscrivent une cavité simple, et sont intérieurement tapissées d'une villosité très ténue qui est surtout abondante à la base de la cavité spermogonique. Observée plus attentivement, cette villosité se compose de filaments rameux courts et très fins, dont les spermaties naissent comme des ramuscules avortés. Celles-ci, vues libres, sont courbes, cylindriques, et mesurent 6 à 9 millièmes de millimètre en longueur, mais leur largeur n'est pas appréciable d'une

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XXIII, n° 1134.

manière sûre. Elles s'amassent en immense quantité dans le sein de la spermogonie, mêlées au mucilage qu'elle sécrète, et il suffit de la presser légèrement dans l'eau pour les en faire sortir, par son pertuis terminal, comme une gelée incolore et grenue. Rien dans toute cette organisation ne légitime l'opinion que M. Itzigsohn s'est faite des organes dont il s'agit.

Les spermogonies du *Cladonia rangiferina* DC. (Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XXIII, n° 1140) terminent (deux à cinq ensemble) les dernières divisions de ses rameaux; ce sont les corps noirs que portent leurs extrémités réclinées, et qui abondent surtout chez les individus dépourvus d'apothécies. Observées avec attention, elles sont doliiformes, c'est-à-dire qu'à cause de leur sommet tronqué et aussi large que leur base, elles affectent presque la forme d'un petit tonneau; leur diamètre, quand elles sont humides, égale environ 13 centièmes de millimètre, et leur longueur 16 centièmes. Une cavité simple contenant ordinairement de l'air, et des parois tapissées à l'intérieur d'une villosité ténue, leur sont communes avec les spermogonies du *Cladonia alcicornis*. Les spermaties qu'elles engendrent très abondamment, au sein d'un mucilage incolore, sont aussi cylindriques, courbes, obtuses à chaque extrémité, longues de 6 à 9 millièmes de millimètre, et larges (par appréciation) d'environ 0^{mm},0008; dans l'eau elles se meuvent d'un mouvement brownien très marqué.

Dans le *Cladonia coccifera* Ach.; DC. (1), les spermogonies représentent tout à fait par leur forme, leur couleur et même par leur consistance, les périthèces de certaines Sphériacées, mais elles ne diffèrent point de celles des *Cladonia alcicornis* et *C. rangiferina* en ce qui regarde leur structure interne (voy. pl. XI, fig. 11, s, s, 14, 15 et 16); on les trouve au bord du petit entonnoir ou scyphule qui surmonte le *podetium*.

Les spermogonies ne sont pas moins faciles à rencontrer dans le *Cladonia perfilata* Hook. (2), l'un des Lichens les plus élégants que l'on connaisse; elles y occupent, en effet, groupées

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de la Fr.*, 2^e édit., n° 1137.

(2) *Cenomyce pagodina* Delise, mss. in *Herb. gen. Cenomycet* (ab ips. autore confecto Musæoque parisino dato), n° 220 (inter *pyxidatas* [sect. IX]).

deux ou quatre ensemble , l'extrémité des rameaux verticillés qui , par leur soudure , forment autour de l'axe du Lichen autant de coupes aux bords incisés-dentelés. Là elles sont globuleuses comme celles du *Cladonia coccifera* , et leurs spermaties , faiblement courbes , ne dépassent guère en longueur 0^{mm},0032.

Nous avons dessiné, pl. X , fig. 8-11 , les spermogonies du *Cenomyce Novæ-Angliæ* Delise (1), et les spermaties qu'elles renferment.

16. — *Stereocaula*.

Les *Stereocaulon* sont assez analogues aux *Cenomyce* par leur forme générale et leur végétation ; aussi les spermogonies y occupent-elles à peu près la même place que chez ces derniers. Celles du *Stereocaulon paschale* Ach. (Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.* , n° 73) se rencontrent sur de petits capitules bruns voisins des apothécies , et peu différents , sinon par leur teinte , des sortes de tubérosités agrégées dont tout le Lichen est couvert. Les spermaties que ces organes produisent sont linéaires , presque droites , et ne dépassent guère 0^{mm},003 en longueur.

17. — *Roccellæ*.

Je terminerai ici ce que j'avais à dire des Lichens fruticuleux discigères par quelques mots relatifs aux *Roccella*. On trouve dans l'herbier de Vaillant , qui est conservé au Muséum d'histoire naturelle de Paris , des échantillons fructifiés du *R. tinctoria* Linn., recueillis jadis sur les côtes de l'île d'Amorgos , l'une des Cyclades (2). Avec quelque attention que j'y aie cherché des spermogonies , je n'ai point su en découvrir. Mais il y a aussi dans les

(1) *In Herb. sup. cit.* , n° 229.

(2) Ces échantillons portent des scutelles de deux sortes : les unes , fort petites et les moins nombreuses , sont très noires dans toutes leurs parties , régulièrement patelliformes , sessiles , et bordées d'un anneau assez épais dû à un *excipulum* propre ; en un mot , elles imitent presque entièrement les apothécies des *Lecidea*. Les autres fructifications , qui sont , ce semble , les seules que les lichénographes aient décrites et observées jusqu'à ce jour dans les *Roccella* (*Conf.* , v. gr. , Achar. , *Lich. univ.* p. 439) , semblent un état monstrueux des premières , qu'elles

collections du Muséum d'autres *Roccella* rapportés de Coquimbo (Chili) par M. Gaudichaud, et qui sont au contraire très abondamment pourvus de spermogonies. M. Montagne les a regardés comme appartenant à la même espèce que les précédents, dont ils diffèrent cependant par leurs dimensions beaucoup plus robustes (1). Plusieurs des branches cylindriques de ces *Roccella* chiliens sont entièrement couvertes, surtout dans leur partie supérieure, de points faciles à voir, malgré leur petitesse, à cause du contraste que fait leur couleur noire avec la teinte d'un blanc grisâtre qui appartient à tout le Lichen. Ces points sont autant de spermogonies globuleuses, uniloculaires, plongées dans la substance du thalle, et dont le diamètre varie entre 15 et 20 centièmes de millimètre. Les spermaties innombrables qui y naissent sont linéaires et faiblement arquées; leur longueur égale environ 15 millièmes de millimètre (voy. pl. XVI, fig. 7). Quand elles ont cessé d'être fécondes, les spermogonies brunissent beaucoup intérieurement, et la structure cellulaire de leur enveloppe ou corticule devient plus manifeste.

Le *Roccella Montagnei* Bélang. (*Voyage aux Ind. orient.*, Botaniq., 2^e part., Cryptog., p. 117, pl. XIII, fig. 4), qui croît, comme les précédents, près des rivages de l'Océan, mais attaché à l'écorce des arbres, offre sur les mêmes rameaux de nombreuses scutelles et des spermogonies non moins abondantes. Celles-ci sont principalement semées sur les angles épais et obtus de ces rameaux; là des points noirs, presque microscopiques, servent d'ostioles à de petits conceptacles globuleux, uniloculaires, larges

surpassent beaucoup en volume. Ce sont des sortes de tubérosités difformes qui naissent sous la couche épidermique du thalle, dont les débris soulevés autour d'elles leur prêtent un *excipulum* thalloïdique, et suppléent ainsi à l'enveloppe ou rebord propre qui leur manque. Quoi qu'il en soit des différences existant entre ces deux espèces d'apothécies, des spores entièrement semblables naissent dans les unes et les autres; ces spores sont ellipsoïdes-oblongues, droites ou à peine courbes, généralement quadriloculaires, et mesurent environ 0^{mm},016 dans un sens et 0^{mm},0065 dans l'autre. (Voy. pl. XVI, fig. 4-5.)

(1) Ce Lichen est le *Roccella tinctoria* var. *portentosa* Mntgn. (msc. in herb. Mus. par. et in Cl. Gay, *Flora chilena* [parte nondum edita]); il ne diffère pas, je pense, du *R. tinctoria* var. *Cumingiana* Hook. fil.

de 6 à 8 centièmes de millimètre, et dans lesquels s'engendrent les spermaties. Ces derniers corpuscules sont très déliés, courbes, et longs d'environ 13 millièmes de millimètre, ce qui est environ la moitié de la longueur des spores du *Roccella* dont il s'agit (1).

18. — *Cetrariæ*.

L'appareil spermogonique des *Cetraria aculeata* et *C. islandica* ne mérite pas moins d'attention que celui des *Cenomyce*, qu'il imite à plusieurs égards; aussi bien ce qu'on en peut dire ici complétera l'histoire organographique de ces Lichens dont il a déjà été parlé plus haut.

Les branches très rameuses du *Cetraria aculeata* Ach.; Fr. (Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. IX, n^o 428), se divisent au sommet en ramuscules fort ténus, courts et divariqués, dont plusieurs représentent des sortes de cils ou d'épines. Parmi ces derniers il s'en trouve qui noircissent à leur extrémité épaissie et obtuse, et quand on les observe sous le microscope, on découvre qu'ils sont terminés par une spermogonie ovale ou ovale-tronquée très analogue à celles du *Cladonia rangiferina*. Le diamètre de ce corps varie entre 5 et 6 centièmes de millimètre, et sa longueur n'excède guère la plus grande de ces dimensions; son support épais mesure souvent à peine 1 cinquième de millimètre. Quant aux spermaties contenues dans ces spermogonies, elles sont ovales, très transparentes, et paraissent avoir 6 à 8 millièmes de millimètre de longueur sur 3 millièmes de largeur.

Les spermogonies du *Cetraria islandica* Ach. (*Physcia islandica* DC.; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n^o 157) (2) sont

(1) Les scutelles de ce Lichen diffèrent beaucoup de celles du *Roccella tinctoria* L., et ressemblent peut-être davantage aux apothécies des *Physcia*. Cependant, sous le voile gris qui recouvre le disque hyménial, on trouve un tissu noir comme dans les *Roccella*. Les spores sont linéaires-claviformes, légèrement courbes, rarement uniloculaires, et à peine larges de 0^{mm},004.

On conserve au Muséum de beaux exemplaires du *Roccella Montagnei* Bel., qui proviennent de l'herbier de M. Guillemin, auquel M. Bélanger les avait donnés. M. Schærer (*Enum. crit. Lich.*, p. 7) a identifié cette espèce, à tort peut-être, avec le *Roccella fuciformis* Ach., *Lich. univ.*, p. 440.

(2) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XIII, n^o 648.

semblables aux précédentes, quoique souvent plus grosses. On les trouve au sommet des cils roides qui ornent le bord des frondes du Lichen, et elles y sont solitaires ou quelquefois réunies deux à trois ensemble ; la fonction de ces cils paraît être spécialement de leur donner naissance ; mais on en voit beaucoup demeurer stériles, de même que, parmi les plantes phanérogames, il arrive souvent aux rameaux fructifères de manquer à leur but naturel et d'usurper d'autres fonctions. Une faible compression sous l'eau, entre deux verres, des spermogonies du *Cetraria islandica* fait sortir par leur ostiole terminal une infinité de spermaties linéaires, droites, longues d'environ $0^{\text{mm}},0065$, et enveloppées d'un mucilage limpide. La cavité des spermogonies qui se sont déjà en partie vidées est remplie d'air, ainsi que nous l'avons déjà signalé plusieurs fois en d'autres Lichens. (Voy. pl. X, fig. 4-5.)

19. — *Peltigera*.

J'ai longtemps cherché inutilement les spermogonies des *Peltigera*, parce que les individus de ce genre de Lichens en sont très souvent dépourvus ; cependant j'ai fini par les découvrir à l'extrême bord de leurs frondes. Elles y figurent, dans le *P. canina* DC. (Desmaz., *Pl. crypt.*, 2^e édit., t. XVII, n^o 842), de petits tubercules très obtus que l'on prendrait aisément pour des apothécies naissantes (voy. pl IX, fig. 7, s, s, 8 et 9), mais qui ont ordinairement une teinte brune plus foncée. Leur cavité simple et très étroite est tapissée de petits bâtons assez irréguliers, articulés et rameux à la base, longs de 5 à 8 centièmes de millimètre ou même davantage, et dont le diamètre moyen égale à peu près $0^{\text{mm}},01$. Ils sont presque solides, et chacun d'eux engendre à son sommet une cellule ovoïde incolore, transparente et lisse, dont la plus grande dimension mesure $0^{\text{mm}},013-022$, et la moindre $0^{\text{mm}},0065-0112$. Il est vraisemblable qu'après la chute de cette cellule, son support en produit successivement plusieurs autres ; mais ce qu'il est facile de constater positivement, c'est que le centre de la spermogonie est farcie de ces cellules libres que, malgré leur volume relativement considérable, on doit, ce

semble, regarder comme des spermaties plutôt que comme des spores acrogènes ou stylospores. Leur contenu est semi-fluide, presque homogène, et se teint en brun foncé dans l'eau iodée, tandis que leur membrane, qui paraît épaisse, se colore seulement en jaune.

Les spermogonies du *Peltigera polydactyla* Hoffm. sont aussi tout à fait marginales, mais leur teinte brune est plus foncée; elles sont arrondies ou oblongues, et varient dans leur diamètre de 15 à 18 centièmes de millimètre. Quant à leur organisation intérieure elles ne diffèrent pas des précédentes, seulement leurs spermaties sont beaucoup plus petites; celles-ci sont des corpuscules ovales, un peu courbes, très obtus aux deux bouts, et dont la longueur, qui est de 0^{mm},0065, est double de la largeur. (Voy. pl. IX, fig. 16-17.)

20. — *Nephromata*.

Un Lichen très analogue aux précédents, le *Nephroma resupinatum* Ach., *Lich. univ.*, p. 522 (*Peltidea resupinata* ejusd., *Meth. Lich.*, p. 289) (1), paraît fournir la preuve que les organes que nous venons de signaler chez les *Peltidea* seraient légitimement appelés leurs spermogonies. Ce Lichen, en effet, présente aussi çà et là sur l'extrême bord de sa fronde de très petits tubercules bruns, lisses, tantôt arrondis et très obtus, tantôt presque coniques, percés d'un pore terminal à l'époque de leur développement parfait, et qui rejettent par cette ouverture une innombrable quantité de spermaties linéaires et très faiblement arquées, dont la ténuité ne le cède point à celle des spermaties bien caractérisées des *Cetraria*; des *Cenomyce*, des *Parmelia* et autres Lichens déjà énumérés. (Voy. pl. IX, fig. 18-21.)

Bien que les affinités très voisines des *Nephroma* avec les *Peltigera* ne permettent guère de douter que les organes, considérés dans ceux-ci comme des spermogonies, ne correspondent réellement par leurs fonctions physiologiques aux spermogonies mieux caractérisées des premiers, cependant on ne peut s'empêcher

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XVIII, n^{os} 887 et 888.

de remarquer les ressemblances singulières qui existent, quant à la structure intérieure, entre ces spermogonies douteuses des *Peltigera* et les pycnides des *Abrothallus* et du *Scutula*. (Voy. *supra*, p. 107 et suiv.)

21. — *Collema*.

Les *Collema* ne font point exception à la règle commune, ils possèdent des spermogonies comme les autres Lichens et semblablement organisées. Dans le *Collema cheileum* Ach. (Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 1056), ce sont de petits tubercules saillants, obtus, verts comme le reste du thalle, et ouverts par un pore terminal (voy. pl. VII, fig. 7-9, s); leur tissu intérieur est aussi formé par un lacs de filaments rameux et articulés, qui engendrent latéralement de très fines spermaties.

Au lieu d'être assises sur la fronde, les spermogonies du *Collema pulposum* Ach. (Moug. et Nestl., *op. cit.*, n° 1057) sont plongées dans l'épaisseur de son parenchyme et se trahissent par une sorte de tache peu visible (voy. pl. VII, fig. 1, 2, 4 et 5); leur tissu est blanchâtre comme celui des précédentes. On peut dire encore la même chose du *Collema saturninum* Ach. (Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 454; *C. myochroum* α Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 256), qui est devenu le type du genre *Mallotium* Fltw. (Voy. la *Linnæa*, t. XXIII, p. 149.)

Les sperinogonies du *Collema jacobæfolium* DC. (*C. multifidum* Scop.; Fltw.) sont également immergées dans sa fronde, et se présentent comme de petits points obscurs (voy. pl. VII, fig. 1 et 7-9). Il faut cependant se garder de les confondre avec une Sphérie parasite dont les périthèces épars sont quelquefois plongés dans l'épaisseur du Lichen. Il ne serait pas impossible que le *Thrombium bacillare* de M. Wallroth (1) ne fût pas autre chose que le Lichen dont il s'agit qui aurait été vu par cet observateur, soit chargé de cette Sphérie parasite, soit pourvu d'abondantes spermogonies. M. de Flotow regarde, en effet, cette espèce ambiguë de *Thrombium* comme identique avec le *Collema radiatum*

(1) Ce Lichen est décrit dans sa *Flora crypt. Germ.*, t. I, p. 296.

Sommerf. (*Fl. Lapp.*, p. 121), et comme une simple forme ou variété du *C. multifidum* Scop. (*C. multifidum thamnodes* Fltw., in *Linn.*, t. VIII, p. 163 [1]). Les pseudo-périthèces que ce dernier Lichen a offerts à M. de Flotow seraient ou ses spermogonies, ou la Sphérie parasite dont il est ci-dessus question. Ce que le même auteur dit par ailleurs d'une certaine variété *pyrenodes* du *Collema flaccidum*, prouverait que les spermogonies des *Collema* n'ont point entièrement échappé à ses recherches. Il ne sera pas inutile pour l'histoire de ces organes de rapporter ici les textes dont nous parlons.

« De même, dit M. de Flotow, qu'on trouve des fructifications
 » pyrénodiques sur des espèces que l'on sait positivement possé-
 » der des scutelles normales, telles que le *Lecidea abietina* Ach.,
 » qui est uni au *Pyrenotheca leucocephala* Fr., et le *Lecidea lilacina*
 » Ach., qui vit avec le *Pyrenotheca lilacina* Stenh., de même aussi
 » plusieurs espèces légitimes de *Collema* ont, auprès de leurs scu-
 » telles complètement développées, des *thalamies* (*pseudoperithecia*
 » Fltw.) ; c'est ce que j'ai observé dans les *Collema Botrytis*
 » γ *turgescens*, le *C. flaccidum* β *pyrenodes* (*pseudoperitheciis mi-*
 » *nutissimis fusco-atris, vertice poro pertusis*. Fltw. in *Linn.*, VIII,
 » 161), le *C. multifidum* α *laxum* et γ *thamnodes* (*pseudoperi-*
 » *theciis lateralibus atris nitidis pertusis*. Fltw., l. c., p. 163).
 » Peut-être serait-il prématuré, d'après ces seuls faits, de rejeter
 » complètement les genres *Obryzum*, *Pyrenotheca* et *Nostoch* : pour
 » ma part, je pencherais plutôt à croire, et je tiendrais même pour
 » vraisemblable, qu'il y a des espèces légitimes de ces derniers
 » genres, de même qu'il y a de vrais *Biatora*, *Lecidea*, *Leca-*
 » *nora*, etc., et d'autres prétendues espèces des mêmes genres qui
 » doivent l'être à des *Parmelia*, des *Cetraria*, etc. (2). Mais il
 » faut une grande circonspection et des observations multipliées
 » pour donner un *Pyrenotheca* ou un *Nostoch* pour une espèce *sui*
 » *generis*. En effet, la plupart des *Nostoch*, comme c'était déjà
 » l'opinion d'Eschweiler, ne sont que des *Collema* imparfaits, et

(1) Voy. aussi les pages 194 et 192 du même volume.

(2) Les faux *Biatora* ou *Lecidea* dont parle ici M. de Flotow, comprendraient sans doute les *Abrothallus* et leurs analogues.

» leurs fructifications des organes avortés ; ce qu'on peut dire
 » aussi en général des fructifications pyrénodiques. Telle était
 » l'opinion de Meyer (*Entwick. der Flecht.*, p. 242), et ce qu'il
 » dit du *Lecidea abietina*, chacun peut le vérifier à l'aide d'un
 » bon microscope. » (Flotow, in *Linnæa*, t. XXIII, ann. 1850,
 p. 184 et 185.) On voit que M. de Flotow n'avait qu'une foi
 médiocre dans la légitimité du genre *Pyrenotheca* ; et s'il veut bien
 s'assurer, comme nous l'avons fait nous-même, que de telles
 productions se rencontrent sur tous les Lichens avec les caractères
 et dans les positions plus ou moins déterminées que nous
 faisons connaître, il les prendra aussi pour des organes propres
 à ces Lichens, et non pour des entités distinctes.

Je puis encore citer au nombre des *Collema* dont j'ai vu et
 étudié les spermogonies, le *Collema nigrescens* Ach. (*Lich. univ.*,
 p. 646) (1), dont je figure les spores dans la planche VI ci-jointe
 (fig. 21 et 22). Ses spermaties linéaires, droites et longues de
 4 à 5 millièmes de millimètre, avec une épaisseur à peine mesurable,
 naissent de filaments rameux et articulés comme dans
 les *Collema cheileum*, *C. pulposum* et autres précités. Le *Collema pulvinatum*
 Hoffm. (*C. lacerum* δ *pulvinatum* Ach., *Lich. univ.*, p. 658) (2), qui appartient au genre *Leptogium* Fr., et
 dont j'ai recueilli l'an passé de beaux échantillons fructifiés sur
 les roches schisteuses des environs de Coutances (Manche), m'a
 aussi présenté des spermaties très courtes et très fines.

A l'égard du *Collema corniculatum* Hoffm. (*C. palmatum* β
 Ach. ; Moug. et Nestl., *Stirp. crypt. Vog.-Rhen.*, t. XI, n° 1058 ;
Obyzum corniculatum Wallr. et recentior.) dont nous avons décrit
 plus haut la fructification angiocarpe, ses spermogonies
 échappent encore plus facilement à l'œil de l'observateur que ses

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XII, n° 587.

(2) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. VII, n° 637. Le *Collema muscicola*
 Ach. (*Lich. univ.*, p. 660), qui se trouve dans la même collection (t. X, n° 949),
 est aussi très analogue au Lichen dont je parle (voy. Schær., *Enum. crit.*
Lich., p. 248, tab. X, fig. 1), et possède de même un épiderme celluleux : le
Collema pubescens Schær. (*Ephesbes* sp. Fr.), qui leur ressemble, en est au contraire privé.

apothécies. Ce sont de très fines ponctuations groupées vers l'extrémité des lobes du thalle. Vues au microscope, elles représentent de petits périthèces transparents, d'environ douze centièmes de millimètre de diamètre, nichés sous la couche des cellules épidermiques, et dont la moindre pression fait sortir une innombrable quantité de spermaties qui ont la forme et la ténuité ordinaires à ces corpuscules. (Voy. pl. VI, fig. 15, 19 et 20.)

22. — *Gyrophoræ*.

Plusieurs *Gyrophora* sont fréquemment très riches en spermogonies ; de ce nombre est le *G. hirsuta* Ach. (1) (*Umbilicaria vellea* γ Fr., *Lich. ref.*, p. 358), sur le thalle duquel, à raison de sa teinte d'un blanc cendré lorsqu'il est sec, les organes dont il s'agit sont très apparents, même à l'œil nu. Sortes de tubercules noirs, coniques (d'environ 1 dixième de millimètre de diamètre) et très saillants, ils semblent se faire jour au travers de la couche épidermique du Lichen dont ils hérissent la surface ; tantôt ils sont réunis sur divers points du thalle vers sa périphérie, tantôt ils sont distribués avec une abondance uniforme sur presque toute son étendue. Le corps de la spermogonie est d'ailleurs entièrement plongé dans l'épaisseur du Lichen, dont la consistance est telle qu'on en obtient facilement des lames très minces ; sa forme, qu'une ligne corticale noirâtre définit exactement, est régulièrement ellipsoïde, et, quant à ses dimensions, les plus grandes qu'elle soit susceptible d'acquérir atteignent environ 1/4 de millimètre dans le sens de la profondeur et 15 millièmes de millimètre en largeur. Il n'y a dans la substance grisâtre de l'organe qu'une seule cavité presque entièrement oblitérée, tant par les fils articulés ou prosphyses rameuses et solides qui naissent de ses parois que par une immense quantité de spermaties très fines et droites dont la longueur ne dépasse guère 3 millièmes de millimètre.

La fronde du *Gyrophora proboscidea* Ach. (2) (*Umbilicaria pro-*

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XVIII, n° 885.

(2) Desmaz., *op. cit.*, t. XVIII, n° 882.

boscidea α Fries, *Lich. ref.*, p. 354) porte aussi fréquemment d'abondantes spermogonies. Elles y sont indiquées par de petits grains très noirs qui reposent sur une faible élévation circulaire, déterminée par le corps de l'organe lui-même. Au moyen de coupes faites en ce point, tant dans le sens vertical que parallèlement à la surface du Lichen, on reconnaît que la forme de la spermogonie est globuleuse, ovoïde, déprimée ou conique. Son *cortex* est noirâtre et peu épais, mais le reste de son tissu est d'un gris cendré; elle s'imbibe facilement d'eau, et devient semi-transparente; les spermaties qu'elle renferme et leurs *suffulcra* sont exactement pareils aux organes de même nom que nous avons observés dans le *Gyrophora hirsuta*. Les spermogonies du *G. proboscidea* Ach. varient autant dans leurs dimensions que dans leur forme, car celles que j'ai vues fertiles avaient de 20 à 30 centièmes de millimètre de diamètre; on en rencontre beaucoup de stériles ou de vieilles dont le *cortex* est généralement plus épais et très obscur, les unes presque vides, les autres remplies d'un tissu filamenteux assez lâche qui diffère beaucoup des prosphyses, et, qui, en effet, n'engendre ni spermaties ni corpuscules analogues: la bouche de ces organes anomaux ou vieillis est extrêmement noire et à peu près close. (Voy. pl. V, fig. 13, s, s, et 17-20.)

Les spermogonies du *Gyrophora erosa* Ach. (Fr., *op. cit.*, p. 354) sont autant de petites proéminences obtuses pourvues d'un pore imperceptible, et, malgré leur grand nombre sur toute la surface du thalle, elles y sont peu apparentes à cause de leur couleur noire, qui est aussi celle du Lichen. Leur substance intérieure est d'un gris cendré, et leur forme globuleuse est limitée par une zone corticale noire assez épaisse; la plupart ont de 10 à 15 centièmes de millimètre en diamètre. Leur cavité simple contient un appareil de prosphyses semblable à celui des espèces précédentes.

J'ai observé des spermogonies pareilles à ces dernières, et dont les spermaties droites ne dépassaient pas en longueur 3 millièmes de millimètre, dans un beau *Gyrophora* recueilli dans l'île

de Terre-Neuve, et communiqué à M. Maire, par M. Despréaux, sous le nom de *G. spadochroa* Ach. (1).

Le *Gyrophora pustulata* Ach. (*Umbilicaria pustulata* Hoffm.) (2), dont je veux dire quelques mots, pour en finir avec les Lichens de cette sorte, ne possède que de rares spermogonies. Elles forment des tubercules isolés, obtus, très saillants, et autour desquels, de même que dans le *G. hirsuta* Ach., la cuticule du Lichen est comme déchirée et soulevée. La masse de ces tubercules, enveloppée d'une écorce noirâtre et très mince, plonge dans l'épaisseur du thalle, et y occupe un espace arrondi d'environ un demi-millimètre de diamètre; elle est grisâtre, de nature cornée, et en apparence sans aucune cavité; car le tissu de prosphyses rameuses et solides qui la compose est extrêmement dense. De ces dernières naissent des spermaties innombrables, très fines, droites, et dont la longueur égale environ 3 millièmes de millimètre. (Voy. pl. V, fig. 7 s, 11 et 12.)

23. — *Opegraphæ*.

Après les Umbilicaires, parler des Opégraphes, c'est suivre l'ordre admis par M. Fries, dans sa *Lichenographia reformata*, pour l'énumération des genres des Lichens; toutefois, ce n'est point le lieu, et je n'ai aucunement le dessein d'examiner les affinités naturelles des unes pour les autres; il ne doit être question ici des Opégraphes que sous le rapport de leurs spermogonies. Ces organes ne manquent point à plusieurs des espèces que j'ai étudiées; mais je dois avouer que je les ai cherchés inutilement dans quelques unes. Les spermogonies de l'*Opegrapha varia* & *diaphora* Fr., *Lich. ref.*, p. 365 (3), sont, à la surface de son thalle, des points noirs qui ne le cèdent en rien aux lirelles pour l'intensité de la coloration. Ces points correspondent chacun à une cavité globuleuse, profonde d'environ 13 centièmes de millimètre, et large de 8 à 10. La paroi cellulaire mince et brune

(1) Ce Lichen, en effet, est spécifiquement identique avec les échantillons ainsi étiquetés dans les *Stirpes Vog.-Rhenanæ* de MM. Mougeot et Nestler, t. VI, n° 540.

(2) Desmaz., *op. cit.*, t. XVIII, n° 884.

(3) *Opegrapha diaphora* Ach.; Moug. et Nestl., *Stirp. V.-Rhen.*, n° 468.

qui la circonscrit est intérieurement tapissée de stérigmates courts et linéaires, desquels naissent en très grande abondance des spermaties droites et non moins ténues; la longueur de ces corpuscules varie entre 3 et 5 millièmes de millimètre.

Dans l'*Opegrapha calcaria* Ach. (Moug. et Nestl., *Stirp. V.-Rh.*, t. IX, n° 856), les spermogonies ont la même forme et la même structure que celles de l'espèce précédente : ce sont aussi, comme les figures ci-jointes l'indiquent, des conceptacles ordinairement uniloculaires d'où s'échappent des spermaties droites et très fines. Celles-ci mesurent environ 0^{mm},0065. (Voy. pl. II, fig. 9, 10 s et 12.)

24. — *Chiodecton*.

Je ne puis passer sous silence, dans cette énumération, l'un des Lichens les plus intéressants de notre flore, en ce qu'il y représente une tribu dont les espèces nombreuses habitent des climats plus chauds que le nôtre; je veux parler du *Chiodecton myrticola* Fée (Fr., *Lich. ref.*, p. 418) qui est figuré grossi dans une des planches ci-jointes. Ce Lichen ne fait point exception à tous ceux que j'ai déjà cités, et présente comme eux des spermogonies. Ces organes, toutefois, n'y sont pas aussi faciles à voir que mon dessin semble l'indiquer; il les faut chercher avec une bonne loupe, principalement sur les espaces où le thalle a la blancheur qui distingue les pulvinules hyménophores, sans pour cela offrir de saillie prononcée. Là on verra de nombreux points noirs faiblement proéminents, isolés les uns des autres, et dont chacun correspond à une sorte d'utricule presque sphérique, entièrement plongé dans la substance du Lichen. Cet utricule spermogonique, dépouillé du parenchyme ambiant, est blanchâtre, et mesure environ 18 centièmes de millimètre en diamètre. Sa paroi assez dure est semi-transparente dans l'eau, peu épaisse, et tapissée de stérigmates courts et linéaires; elle circonscrit en outre une cavité simple, qui, dans les spermogonies parvenues à leur complet développement, est littéralement remplie de spermaties linéaires courbées en arc, fort ténues, et dont la longueur paraît égaler 16 à 19 millièmes

de millimètre. Quand on presse modérément l'organe dans l'eau entre deux verres, on en fait sortir le contenu par son étroit ostiole, qui n'a pas, ce semble, plus d'un centième de millimètre en diamètre; les matières ainsi expulsées consistent uniquement dans des flots de spermaties qui entraînent avec elles un mucilage incolore. (Voy. pl. X, fig. 24-27.)

25. — *Calicia*.

On pourra s'assurer, par l'étude du *Calicium turbinatum* Pers. (*Sphinctrina turbinata* Fr.), que les Lichens de ce genre sont assujettis à la règle commune, et possèdent aussi un appareil spermatophore. Lorsque, sous la loupe, on examine un thalle de *Pertusaria communis* DC., habité par le *Calicium* dont il s'agit, on y découvre un plus ou moins grand nombre de petits points noirs mêlés aux apothécies adultes et reconnaissables du Lichen parasite, mais qu'on distingue difficilement de celles qui n'ont encore pris qu'un faible développement. Ces corps, dont on peut voir des figures dans la planche XV jointe à ce mémoire, ne sont pas toujours aussi obtus que ces dessins les représentent, mais ils sont habituellement recouverts par un *indusium* transparent, qui semble continu à la couche épidermique du *Pertusaria*, et laisse voir la teinte noire des parois de leur cavité interne. Celles-ci sont tapissées de stérigmates linéaires presque simples, longs de 10 à 15 millièmes de millimètre, et dont chacun engendre à son sommet une spermatie fortement courbée en arc, comme le sont celles du *Lecanora subfusca*, du *Chiodecton myrticola*, et de beaucoup d'autres Lichens. La longueur de ces corpuscules, extrêmement ténus, atteint environ 2 centièmes de millimètre. (Voy. pl. XV, fig. 16-17.)

26. — *Sphærophora*.

J'ai vainement cherché jusqu'ici les spermogonies du *Sphærophoron coralloides* Pers.; mais, d'après les indices imparfaits que j'en ai cru apercevoir, ces organes auraient sur les branches du Lichen à peu près la même place que dans le *Sphærophoron*

compressum Ach. (*S. melanocarpum* Schær., *Enum.*, p. 177). Cette dernière espèce, qui paraît fructifier plus rarement encore que la première, a été rapportée des îles Auckland par M. Hombron, en échantillons pourvus à la fois d'apothécies et de spermogonies très nombreuses (1). L'un et l'autre appareil reproducteur est placé à la face inférieure du thalle, les apothécies aux extrémités épaissies des branches primaires, les spermogonies tant au sommet que le long des rameaux les plus déliés. Ces dernières représentent, sous la loupe, de petits périthèces superficiels régulièrement arrondis, très noirs, et percés d'un pore, par lequel on fait aisément sortir dans l'eau une grande quantité de spermaties linéaires très ténues, droites, et qui n'excèdent pas 3 millièmes de millimètre en longueur. (Voy. pl. XV, fig. 5-7.)

27. — *Acroscyphus*.

Les spermogonies de l'*Acroscyphus sphærophoroides* Lév. occupent aussi la même place que ses conceptacles sporophores ; elles sont, comme eux, portées au sommet renflé des dernières subdivisions du thalle, entièrement plongées dans sa substance, et indiquées au dehors par une tache brune peu étendue. Si l'on pratique une coupe longitudinale de l'un de ces organes, on le trouve entièrement formé d'une matière très dense, grisâtre et avide d'eau. Sa forme est ovoïde-globuleuse, et son enveloppe ou corticule ne se distingue point du reste de sa masse. En largeur il mesure de 20 à 25 centièmes de millimètre, et sa profondeur, égale à environ un tiers de millimètre, est telle que sa base atteint le feutre jaune doré qui constitue la partie centrale

(1) Ces mêmes échantillons ont été décrits par M. le docteur Montagne dans le *Voyage au pôle sud et dans l'Océanie, sur les corvettes l'Astrolabe et la Zélée*, Botanique, t. I, p. 171. La poussière noire et dense qui remplit les apothécies mûres est exclusivement composée de spores libres et de filaments ou longues paraphyses dont la couleur noire-bleue se change en vert noirâtre dans l'ammoniaque. Les spores sont sphériques, et mesurent 6 à 9 millièmes de millimètre en diamètre. Leur épispore noir et épais peut être détaché (par le frottement) de l'endospore, cellule également épaisse et brune, mais transparente. (Voy. pl. XV, fig. 8-9.)

et la plus considérable du thalle; de sorte qu'il traverse les trois régions externes de celui-ci, à savoir : son tégument cortical de couleur brune, la couche gonimique, et une zone de tissu filamenteux blanc continu à la médulle colorée en jaune. Une analyse microscopique attentive fait apercevoir dans la matière de cette spermogonie une infinité de très petites cellules globuleuses dont le diamètre varie de 3 à 5 millièmes de millimètre, et qui sont associées de façon à laisser entre elles un grand nombre de lacunes à peine distinctes. Ces cellules, comme on l'a vu dans les spermogonies des *Sticta* et d'une foule d'autres Lichens, produisent chacune, de leur paroi externe, une spermatie droite, très fine, et qui n'excède pas 3 millièmes de millimètre en longueur. Il suffit de froisser entre deux lames de verre, dans l'eau, un fragment imperceptible du tissu de la spermogonie, pour obtenir une immense quantité de ces corpuscules, dont la forme et les dimensions sont tellement constantes, qu'on ne saurait leur refuser d'être réellement des organes *sui generis*, (Voy. pl. XV, fig. 11-12.)

28. — *Lichinæ*.

Les *Lichina*, qui ont été récemment associés aux *Nostoch* dans la tribu des Collémacées (voy. Flotow in *Linn.*, t. VIII, p. 150, et Fries, *S. Veg. Scand.*, p. 121 et 122) (1), offrent des spermogonies semblables à plusieurs de celles que nous avons déjà décrites. Dans le *Lichina pygmæa* Ag. (*Duriei Pl. select. Hispalusit.*, Sect. I, *Astur.*, n° 25), elles sont volumineuses et placées immédiatement au-dessous des apothécies sphériques qui terminent les branches du thalle; par leur pore ou ostiole, dont la pré-

(1) On sait que dans la *Flora cryptogamica Germaniæ* de M. Wallroth, le *Nostoch commune* Vauch. et le *Lichina confinis* Ag. font aussi partie du même genre sous les noms respectifs de *Thrombium Nostoch* W. et *T. glaciale* W., et qu'ils sont ainsi supposés des alliés très proches des *Verrucaria*. (Voy. l'ouvr. cité, t. I, p. 295 et 297, ainsi que la *Naturgesch. der Lich.* du même auteur, t. I, p. 233 et 722.) M. Montagne a fait l'histoire des divers sentiments qu'ont eus les botanistes, depuis Micheli, sur la nature des *Lichina*, et la place qu'ils doivent occuper dans la série des plantes cryptogames. (Voy. *Ann. des sc. nat.*, 2^e sér., t. XV [1844], p. 150 et suiv.)

sence est facile à reconnaître, s'échappent d'innombrables spermatis fort ténues et mêlées à un abondant mucilage. Quand on entame la spermogonie, on y voit un grand nombre de logettes plus ou moins définies qui rappellent celles de certains *Cytispora*. (Voy. pl. IX, fig. 2 s et 3 sl.)

Le *Lichina confinis* Ag. (Duriæi Pl. *Hisp.-Lusit.*, n° 26), qui est moindre que le précédent dans toutes ses parties, en diffère surtout par la forme de ses spermogonies et la position qu'elles occupent. Ces organes sont habituellement de petits corps ovoïdes portés au sommet des ramuscules du Lichen, et très souvent aussi implantés sur les apothécies elles-mêmes. De leur cavité et par un ostiole terminal sort, quand on les presse légèrement, une infinité de spermatis qui, avec le mucilage dont elles sont enveloppées, forment une pulpe blanchâtre que l'iode teint en jaune pâle. Ces corpuscules sont ovoïdes, et mesurent 0^{mm},0035 dans un sens et 0^{mm},0025 dans l'autre; ils naissent sur de petites colonnes ou basides irrégulièrement cylindriques, dont la hauteur varie de 0^{mm},016 à 0^{mm},026. (Voy. pl. X, fig. 12 à 15.)

On peut faire remarquer ici que les *Lichina*, qui ont été souvent mis au nombre des Algues marines, et auxquels M. Fries et plus récemment M. Schærer ont refusé une place parmi les Lichens d'Europe, en décrivant ou énumérant ces végétaux (1), que les *Lichina*, dis-je, possèdent au contraire, dans un degré élevé, tous les caractères qui distinguent les Lichens; il suffit pour s'en convaincre de rapprocher des détails qui précèdent ce que nous avons dit plus haut (p. 82 et 83) de leurs apothécies et de la structure de leur thalle.

(1) Dans le mémoire qu'il a consacré aux *Lichina*, M. Montagne lui-même accorde à ceux qui les avaient étudiés avant lui « que la véritable nature de ces » plantes est ambiguë, et que leur place est conséquemment incertaine. » (Voy. *Ann. des sc. nat.*, 2^e sér., t. XV, p. 454 [mars 1844].) M. Decaisne inclinait à faire des *Lichina* et du genre *Psithoe* Dne. (*Paulia* Fée) un petit groupe particulier (des LICHINIÉES), intermédiaire entre les Lichens et les Algues. (Voy. les *Bulletins de l'Acad. roy. des sc. et bell.-lett. de Bruxelles*, t. VII, 1^{re} part. [1840], p. 409.)

29. — *Pertusaria*.

Je ne saurais omettre de mentionner, parmi les Lichens angiocarpes de notre pays, le *Pertusaria communis* DC., l'un des plus communs et des plus intéressants à la fois au point de vue physiologique, je veux dire en raison des modifications diverses que son thalle peut subir. Dans la campagne qui entoure Paris, ce Lichen est très rarement fructifié, et presque constamment à l'état de *Variolaria*; tandis qu'à une plus grande distance de cette ville, par exemple à Versailles, à Rambouillet, à Fontainebleau, etc., il est habituellement riche en périthèces fertiles et beaucoup mieux développé. Je me suis demandé plusieurs fois si sa stérilité habituelle autour de Paris ne devrait pas être attribuée à l'impureté de l'atmosphère. La présence des spermogonies dans le thalle de ce Lichen est à peine indiquée à sa surface par de très fines ponctuations noirâtres et éparses. La spermogonie elle-même est complètement plongée dans la substance de la plante, et sa cavité simple, étroite, sinueuse, et d'un diamètre fort inégal, est limitée par des parois que leur faible coloration fait aisément confondre avec les tissus ambiants. Observée sous la loupe, cette cavité est totalement remplie par une matière dense et de couleur rosée qui imite assez la pulpe contenue dans les apothécies, mais dont l'organisation intime est complètement différente. Le microscope permet, en effet, de voir au centre du petit appareil dont il s'agit un lacis très lâche de filaments longs et rameux plongés dans un mucilage diaphane, et mêlés à une quantité prodigieuse de spermaties. Celles-ci naissent des fils ténus, droits, et longs de 15 à 25 millièmes de millimètre, qui tapissent toute la paroi interne de la spermogonie; elles sont droites, et semblent atténuées-aiguës vers les extrémités; leur longueur atteint à peine un centième de millimètre. (Voy. pl. XI, fig. 2 s, s, 9 o, et 10.)

30. — *Endocarpa*.

Les *Endocarpon* sont dans notre flore le type le plus parfait des Lichens angiocarpes. Qu'ils soient, de la même manière que les

Lichens gymnocarpes, pourvus de spermogonies, c'est ce qu'un examen attentif démontre pleinement. Chez l'*Endocarpon miniatum* Ach., par exemple, tandis que les conceptacles ascophores se trahissent par une petite papille saillante, les spermogonies, plongées comme eux dans le parenchyme du Lichen, sont indiquées par une tache brune circulaire, plane, et faiblement déprimée dans son centre que traverse l'ostiole qui donne issue aux spermaties. Ces spermogonies se rencontrent presque exclusivement à la périphérie du Lichen, et leur masse a la forme d'un globule déprimé qui se crevasse irrégulièrement au milieu. Aussi bien que les conceptacles sporophores, elles déterminent une légère tubérosité à la face inférieure du thalle, car leur épaisseur, atteignant souvent $1/2$ millimètre, dépasse celle qui est ordinaire à celui-ci. Leur substance est d'un gris plus ou moins teinté de rose, mais ne prend jamais la belle couleur vermeille propre aux conceptacles femelles; elle est, en outre, excessivement dense et solide, ce qu'elle doit à la nature des stérigmates rameux qui la constituent pour la plus grande part. Au travers de ces basides articulées qui ne laissent entre elles que d'étroits instertices, s'amassent les spermaties et le mucus qui devra leur servir de véhicule. Ces derniers corpuscules sont droits, et ont à peine 3 millièmes de millimètre en longueur. (Voy. pl. XII, fig. 3 et 5.)

L'*Endocarpon fluviatile* DC. (*E. Weberi* Ach.) (1) est regardé par plusieurs auteurs comme une forme du précédent; cependant il en paraît suffisamment distinct à cause tant du caractère polyphyllé de son thalle que de la forme et du volume plus considérable de ses spores, dont la longueur atteint $0^{\text{mm}},013$. Les échantillons qui m'en ont été obligeamment communiqués, par M. Le Bailly de Falaise, ne portent sur toute leur surface que des spermogonies très nombreuses entièrement semblables à celles de l'*E. miniatum* Ach., et semblent complètement privés de conceptacles sporophores; mais d'autres exemplaires conservés dans les herbiers du Muséum, et provenant de lieux très divers, offrent en même temps des apothécies et des spermogonies.

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 3^e édit., t. XXIV, n° 1187

Je ne sache pas néanmoins avoir jamais rencontré à la fois des spermogonies et des organes ascophores sur le même individu d'*Endocarpon hepaticum* Ach. (1). Cette petite plante, que j'ai recueillie abondamment sur les coteaux arides des environs de Poitiers, ne présente sur chacune de ses frondes qu'un nombre très limité, soit de conceptacles à thèques, soit de spermogonies. Celles-ci sont indiquées comme les premiers par une tache brunâtre faiblement saillante, mais leur chair est beaucoup plus pâle ; leur structure et leur densité sont d'ailleurs exactement telles que chez les *Endocarpon miniatum* et *E. fluviatile*, les spermaties y sont droites, presque ovales-allongées, et ont à peine 3 millièmes de millimètre de longueur. (Voy. pl. XII, fig. 7, 8, 10 et 11.)

Comme le précédent, l'*Endocarpon sinopicum* Wahlenb. (Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e édit., t. XXIV, n° 1184) dont j'ai déjà parlé (voy. *supra*, p. 49), est formé de disques d'une très petite étendue. Des points noirâtres, semblables, quoique plus petits, à ceux qui figurent l'orifice des apothécies, y dénotent la présence des spermogonies. On trouve dans ces derniers organes des cavités très sinueuses tapissées de cellules linéaires irrégulières, desquelles naissent des spermaties droites dont la longueur n'excède pas 0^{mm},0065. (Voy. pl. X, fig. 19-21.)

31. — *Verrucaria*.

Dans les Verrucaires, les spermogonies sont généralement abondantes, et ne se distinguent guère des apothécies que par leur moindre volume.

Vers le temps où je commençais ce travail, je crus voir certains périthèces du *Verrucaria atomaria* DC. (Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 364 e) contenir à la fois des thèques fertiles et de nombreuses spermaties, tandis que d'autres conceptacles renfermaient exclusivement l'une ou l'autre de ces deux sortes d'organes. Les spermogonies dans le sein desquelles les sporanges faisaient défaut, étaient beaucoup plus riches en spermaties que les conceptacles mixtes, et leur tissu était tellement

(1) Desmaz., *op. cit.*, n° 1185 (t. XXIV).

dense, quoique mou, que je n'y pus voir aucune de ces spermaties encore attachée à sa baside génératrice. Je n'oserais dire que ces spermogonies pures étaient toutes destinées à produire plus tard des thèques ; mais il me parut que, dans le sein de plusieurs, les sporanges succédaient réellement aux spermaties. Celles-ci sont plus ou moins courbes, sans dépasser 35 dix-millièmes de millimètre en longueur, et leur ténuité est telle qu'il serait fort difficile de déterminer d'une manière précise leur épaisseur ; l'eau iodée les colore en jaune brun, sans modifier le mouvement brownien dont elles sont agitées. Il est absolument impossible d'admettre que ces corps soient destinés à devenir des spores ordinaires, comme le voulait M. de Flotow (1) ; car il est facile de reconnaître qu'ils ont tous et toujours la même forme et le même volume, par quoi ils diffèrent extrêmement des véritables spores du *Verrucaria atomaria* DC.

Quoiqu'il me semble bien n'avoir point été victime d'une erreur d'observation, ou de quelque méprise, en ce qui touche la présence simultanée des thèques et des spermaties dans plusieurs des conceptacles de cette Verrucaire, cependant, malgré toutes mes recherches, et l'habitude plus grande que j'ai acquise de ce genre d'étude, je n'ai pu parvenir, en ces derniers temps, à vérifier de nouveau l'exactitude du fait dont il s'agit ; exactitude que je serais aujourd'hui disposé à mettre en doute, attendu que je n'ai point encore rencontré d'autres Lichens où les spermaties et les spores soient renfermées sous le même tégument général.

Dans le *Verrucaria epidermidis* α Ach. (*Betulae*), qui ressemble extrêmement au *V. atomaria* DC., les périthèces-spermogonies sont confondus avec les conceptacles ascophores, mais, beaucoup moins gros qu'eux, ils sont faciles à reconnaître. Ils contiennent exclusivement et en abondance des spermaties linéaires très semblables à celles du *Pertusaria communis* DC., c'est-à-dire droites et comme aiguës aux deux extrémités. La longueur de ces corpuscules atteint environ 65 dix-millièmes de millimètre.

(1) Voy. la *Bot. Zeit.*, t. VIII (1850), p. 946.

Les échantillons de *Verrucaria gemmata* Ach. (1) qu'il m'a été possible d'étudier m'ont tous paru, contrairement à ce qu'on en dit généralement (voy. Fries, *Lich. ref.*, p. 444), posséder une cruste blanchâtre continue et épiphlœode, renfermant dans son sein une couche épaisse de gonidies vertes. Les spermogonies de ce Lichen sont des périthèces noirs, crustacés, très saillants au-dessus de son thalle, mais plus aigus et moins gros que les thalamies. Leurs parois internes sont tapissées de stérigmates déliés, longs de 13 à 16 millièmes de millimètre, et du sommet desquels se détachent des spermaties solitaires, très ténues, et à peine longues de 3 millièmes de millimètre.

Au lieu d'être éparses et confondues avec les périthèces asco-phores, comme dans l'espèce précédente, les spermogonies du *Verrucaria nitida* Schrad. (*Pyrenula nitida* Ach.) (2) sont distribuées sur ce Lichen d'une façon qui rappelle tout à fait le *Chiodecton myrticola* Fée. On les trouve, en effet, placées à peu près toutes aux bords de la cruste thallienne, c'est-à-dire le long des lignes noires sinueuses qui, si je ne me trompe, seraient dues à la rencontre de thalles voisins, ou qui, en d'autres cas, définiraient un thalle isolé. Ce sont des périthèces très déprimés, noirâtres, et dont le diamètre dépasse à peine celui de l'ostiole des conceptacles sporophores. Les spermaties qui naissent dans ces spermogonies sont innombrables, incolores, linéaires, courbes, et mesurent 17 à 22 millièmes de longueur. Chacune d'elles est primitivement portée par un stérigmate linéaire très court, et presque aussi ténu qu'elles-mêmes. De tels *suffulcra* tapissent d'une sorte de velours très dense toute la cavité de la spermogonie. (Voy. pl. II, fig. 6 et 8.)

Je noterai encore ici deux Verrucaires, dont il a déjà été question plus haut (p. 155 et 203); elles méritent une attention particulière, en ce qu'elles sont au nombre de celles qui ne présentent pas ou n'offrent que très rarement des conceptacles asco-phores; aussi appartiennent-elles au genre *Pyrenotheca* de M. Fries, et sont-

(1) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. XI, n° 4064.

(2) Moug. et Nestl., *op. cit.*, t. IV, n° 365.

elles regardées par M. Wallroth comme des espèces de *Thrombium*. L'une est le *Verrucaria leucocephala* Ach. (*Pyrenotheca leucocephala* α Fr. et *P. vermicellifera* ejusd.). (1), qui possède un thalle grisâtre, épiphlœode et riche en gonidies. Ses périthèces sont très saillants, tout à fait obtus, crustacés et noirs, mais longtemps recouverts d'une poussière furfuracée blanchâtre. Intérieurement leur substance est blanche, avide d'eau et formée principalement d'un mucilage incolore dans lequel sont plongées des spermaties en nombre immense, droites, linéaires, obtuses, et longues de 4 à 6 millièmes de millimètre. On attribue à ce Lichen une forme *lécidine*, qui serait le *Lecidea abietina* Ach. (*Lichen abietinus* Sm., *Engl. Bot.*, tab. 1682); mais j'avoue que le seul exemplaire de cette dernière sorte de Lichen que j'aie vu (*in* Schær. *Lich. helv. exs.*, n° 313) ne m'a aucunement paru justifier un tel rapprochement; d'ailleurs les périthèces du *Pyrenotheca leucocephala* ressemblent plus encore aux spermogonies des Verrucaires qu'à celles des *Lecidea*.

Je n'ai également observé que des spermogonies dans le *Verrucaria byssacea* Ach. (*Pyrenotheca stictica* Fries) (2). Le thalle épiphlœode de ce Lichen est grisâtre, lisse, continu, solide ou presque crustacé; il renferme en abondance des gonidies d'un vert jaunâtre, et son épaisseur égale 8 à 10 millièmes de millimètre. Ses périthèces ovales-globuleux ne font hors de la cruste dans laquelle ils sont plongés qu'une saillie peu considérable, et sont larges d'environ 8 centièmes de millimètre. Bien que j'aie ouvert un grand nombre de ces conceptacles, je n'y ai jamais rencontré que des spermaties ou corpuscules linéaires, courbes, longs de 12 à 16 millièmes de millimètre, et naissant sur des stérigmates pareils à ceux du *Verrucaria nitida* Schrad. M. Fries rapporte au Lichen dont nous parlons le *Lecidea lilacina* Ach. (Fries, *Lich. suec.*, n° 272), qui en serait une forme plus parfaite (voy. Fr., *Lich. europ. ref.*, p. 453) ou l'état ascophore; je suis encore obligé de dire que cette opinion me semble très contestable, bien qu'elle s'appuie, comme on l'a vu plus haut, de l'autorité de

(1) Moug. et Nestl., *Strep. Vag.-Rhen.*, t. VIII, n° 757 (*sub* *Pyrenula*).

(2) Moug. et Nestl., *op. cit.*, t. IX, n° 854.

M. de Flotow. On sait que, suivant M. Duby, le *Verrucaria byssacea* Ach. serait peut-être un *Calicium*. (Voy. le *Bot. Gall.*, t. II, p. 639.)

Je terminerai ici cette longue énumération dans laquelle j'ai voulu faire entrer presque tous les genres des Lichens de notre pays, afin de montrer pleinement, s'il se pouvait, que les spermogonies ne sont point des organes accidentels, et propres seulement à un petit nombre d'espèces, mais, au contraire, qu'elles constituent un appareil particulier de reproduction commun à une multitude de Lichens, sinon à tous, et étroitement lié, sans doute, quant à ses fonctions physiologiques, avec l'autre appareil fertile dont les apothécies sont l'expression variée.

La revue que nous venons de faire nous a, je crois, donné lieu de signaler le plus grand nombre des formes diverses que les organes dont il s'agit peuvent revêtir; et j'essaierai, en finissant ce travail, de résumer brièvement ce que leur structure offre de plus saillant.

Toutes les spermogonies que nous avons observées sont des réceptacles clos, imitant plus ou moins les périthèces des Champignons de la famille des Hypoxylés, et aucune d'elles ne saurait être comparée aux spermogonies béantes ou plus ou moins effuses de certains Discomycètes. Le plus souvent ces conceptacles des spermaties sont plongés dans la substance du Lichen, et ne font au dehors que peu ou point de saillie: rarement sont-ils tout à fait libres, et portés au-dessus du thalle comme les apothécies des Lichens gymnocarpes (*ex. c.*, *Cladoniæ*, *Cetrariæ* et *Gyalectæ quædam*, etc.). Leur forme générale est habituellement globuleuse, ellipsoïde ou irrégulièrement oblongue, et quelquefois sinueuse en ses contours. Leur enveloppe externe, fréquemment dure et comme crustacéo, varie beaucoup dans son épaisseur; souvent elle est noire ou de couleur sombre, surtout vers le haut de la spermogonie; en d'autres cas, sa teinte pâle la fait confondre avec les tissus qui l'entourent. La spermogonie peut offrir une cavité simple, indivise ou multiple, et partagée de différentes manières en un nombre variable, soit de logettes particulières,

soit de sinus étroits communiquant tous avec un pertuis commun qui est l'ostiole du petit appareil. Cette structure, simple ou complexe, imite à beaucoup d'égards celle qui est ordinaire aux spermogonies des Pyrénomycètes et des Discomycètes, c'est-à-dire aux productions rangées jusqu'à ce jour sous les titres divers de *Cytispora*, *Septoria*, *Phoma*, *Micropera*, *Melasmia*, etc., ce qui, comme je l'ai dit ailleurs (1), ne prouve pas médiocrement en faveur de l'affinité naturelle qui existe entre les Lichens et les Champignons.

Quelle que soit l'organisation de la spermogonie des Lichens, le tissu qui la remplit est très avide d'eau, et ses divers éléments sont ordinairement unis à un mucilage incolore analogue à la matière anhiste qui entre dans la composition du disque hyménial des scutelles. La forme et les dimensions des mêmes éléments spermatophores sont ce qui varie le plus dans les spermogonies des Lichens. Les plus simples sont des sortes de styles courts et déliés, indivis (*Urceolaria*, *Lichina*, etc.) ou rameux (*Cladonia*); en d'autres cas, ce sont des branches articulées, composées d'un grand nombre d'utricules cylindroïdes ou globuleux (*Parmelia*, *Endocarpa*, *Sticta*, etc.); souvent au contraire, comme chez divers *Lecidea*, ces branches sont réduites à deux ou trois articles allongés. Habituellement cet appareil de stérigmates et les spermaties qui en naissent suffisent à remplir presque entièrement la cavité de la spermogonie; quelquefois cependant il se développe en outre au sein de celle-ci un tissu filamenteux stérile qui affecte des dispositions et des formes variées (*v. gr. apud Physciam fraxineam*, *Parmeliam physodem*, etc.).

Les spermogonies, considérées relativement aux positions diverses qu'elles peuvent occuper sur le thalle, sont fréquemment éparses et distribuées sans ordre apparent, non seulement dans les Lichens crustacés ou foliacés, mais encore dans ceux qui sont dits fruticuleux. Chez un grand nombre d'espèces à thalle horizontal ou centrifuge, elles sont surtout abondantes vers la périphérie de la fronde, et entourent ainsi d'une sorte de zone la région plus centrale du Lichen, de laquelle sont nées ou doivent naître

(1) Voy. les *Ann. des sc. nat.*, 3^e série, t. XV, p. 375.

les apothécies. Les spermogonies sont même tout à fait marginales dans les *Peltigera* et les *Nephroma* ; elles sont pareillement acrogènes chez divers Lichens fruticuleux, tels que les *Cladonia*, plusieurs *Cetraria*, les *Lichina*, les *Sphærophoron* et l'*Acroscyphus*.

Jamais, ainsi que je l'ai dit plus haut, je n'ai pu constater que les spermogonies fussent, comme le veut M. Bayrhammer, l'origine des scutelles et leur servissent, en quelque façon, de matrice ; le *Verrucaria atomaria* DC. demeure jusqu'ici, pour moi, le seul Lichen chez lequel les spermaties et les thèques semblent quelquefois se développer dans le même périthèce. Si cependant d'autres exemples d'un pareil fait venaient à se rencontrer, il n'y aurait pas lieu d'en être trop surpris, car nous en pourrions citer d'assez analogues parmi les Champignons ascophores. Lorsque les spermogonies des Lichens ont achevé de remplir les fonctions qui leur sont dévolues et cessé de produire des spermaties, tantôt leur tissu intérieur se détruisant, elles deviennent vides peu à peu, tantôt ce tissu s'endurcit et se colore de façon à figurer un corps inerte étranger à la plante.

Pour ce qui est des spermaties, toutes, on l'a vu, sont, comme celles des Champignons, des productions terminales ou acrogènes relativement aux organes qui leur donnent naissance. Sauf des cas très rares où elles présentent la forme de petits corps ovoïdes ou oblongs (*ap. Peltigeras*), ce sont des organes linéaires d'une grande ténuité, très courts ou plus ou moins longs, droits ou arqués, dépourvus d'appendices, privés de mouvement, et joints à un mucilage dont la présence est dissimulée par son extrême diaphanéité ; l'iode les colore en brun, et l'ammoniaque liquide ne semble pas habituellement exercer sur eux d'action sensible. Le mode d'attache le plus ordinaire de ces spermaties avec les utricles qui les produisent, ou la manière dont elles procèdent d'eux, rappelle entièrement les lois de la ramification des Confermes et de beaucoup d'autres Algues, chez lesquelles, en effet, les nouvelles branches naissent toujours isolément du sommet des articles du rameau principal. (Voy. Mohl, *Vermischte Schrift*, Taf. 13.)

On peut aussi remarquer qu'elles occupent sur leur support la même place que tient sur la cellule basilaire des Puccinies le filament-germe qui en sort (voy. *Ann. des sc. nat.*, 3^e sér., t. VII [1847], p. 68, pl. VII, fig. 20 et 21). Enfin, sous le même rapport, elles offriraient une analogie véritable avec les anthérozoïdes de certaines Algues Floridées, telles que les *Callithamnion* et les *Griffithsia* (voy. Thuret, in *Ann. des sc. nat.*, 3^e sér., t. XVI, pl. IV et V), si elles n'étaient entièrement nues, tandis que chacun de ces anthérozoïdes paraît s'engendrer dans un utricule membraneux dont il se dépouille quand il devient libre. Les spermaties des Lichens ont en outre cela de commun avec ces derniers corpuscules d'être comme eux privés d'appendices locomoteurs, circonstance toutefois que M. Thuret (*loc. cit.*, p. 18 et 34) ne juge pas suffisante pour leur refuser un rôle physiologique semblable à celui qu'on attribue aux anthérozoïdes ou spermatozoïdes plus complets des Fucacées, des Muscinées et autres familles de Cryptogames. M. Lévillé a exprimé d'avance le même sentiment à propos des Champignons (*Ann. des sc. nat.*, 3^e sér., t. XV [1851], p. 120), et je n'ai moi-même aucune raison pour ne le point partager, puisqu'il s'accorde tout à fait avec ce que mes recherches sur l'appareil reproducteur de ces derniers végétaux m'ont appris jusqu'ici. D'ailleurs, quel que doive être un jour le résultat de ces recherches et de toutes celles de même nature dont les Champignons et les Lichens pourront être l'objet de la part des botanistes, il vaut mieux sans doute aujourd'hui assimiler, quant aux fonctions, les spermaties ou anthérozoïdes immobiles avec les spermatozoïdes doués de motilité, plutôt qu'avec les spores ordinaires. M. Nægeli (cité par M. Thuret, *loc. sup. cit.*, p. 11-12) a cru devoir, il est vrai, regarder les anthérozoïdes agiles des Fucacées comme des sortes de spores stériles; mais cette manière de voir, si on l'étendait à tous les corpuscules analogues, obligerait à supposer, contre toute vraisemblance, que chez tous les êtres de huit ou dix familles végétales différentes existerait une même imperfection, soumise à des lois certaines, et à laquelle nous ne saurions assigner une raison d'être ou un but quelconque.

Enfin et comme dernière remarque, j'ajouterai que si la connaissance acquise des spermogonies des Lichens ne saurait absolument dispenser de toute recherche ultérieure ayant pour objet les organes reproducteurs dont ces végétaux pourraient encore être pourvus, elle rend du moins extrêmement douteux, sinon tout à fait improbable, le rôle d'organes fécondateurs qu'on était naguère disposé à attribuer aux paraphyses. (Voy. Lévillé, in *Ann. des sc. nat.*, 3^e sér., t. XV, p. 120.)

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

Fig. 1-7. *PARMELIA PARIETINA* Ach.; Fries, *Lich. europ. ref.*, p. 72; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. I, n° 66; *Physcia parietina* DNrs. in *Giorn. bot. italo*, t. II, p. 197.

1. Fragment grand du thalle du Lichen, sur lequel on voit à la fois de jeunes scutelles et plusieurs tubercules très petits s, s, qui sont autant de spermogonies.

2. Coupe verticale très grossie d'une de ces spermogonies et du thalle qui la porte. Le diamètre de ces spermogonies varie de 15 à 25 centièmes de millimètre.

3. Petit fragment emprunté à cette coupe et vu au microscope composé; les filaments articulés, desquels naissent les spermaties, sont implantés sur un tissu cellulaire très fin disposé autour de la spermogonie comme une sorte de *cortex*.

4. Spores traitées par la teinture d'iode qui a coloré le *protoplasma* qu'elles contiennent; la partie de ces corps restée incolore appartient à l'épispore extrêmement épais.

5. Spore germée, également colorée par l'iode.

6-7. Autres spores germées qui n'ont pas été traitées par la teinture d'iode.

* * Fig. 8-16. *PARMELIA AIPOLIA* Ach.; *Imbricaria aipolia* DC.; *Parmelia stellaris* α (partim) Fr., *Lich. europ. ref.*, p. 82.

[D'après des échantillons recueillis dans le bois de Boulogne près Paris.]

8. Portion de thalle chargée de spermogonies noires et saillantes s, s.

9. Coupe verticale (très grandie) de ce thalle, au travers de trois spermogonies.

10. Parcelle du tissu intérieur de ces organes et spermaties qui y prennent naissance; beaucoup de ces corpuscules sont encore attachés aux cellules desquelles ils procèdent.

11. Apothécie mûre, coupée verticalement et grandie; il y a une couche de gonidies ou cellules vertes sous l'*hypothecium*.

12. Mince fragment retranché de la coupe précédente obliquement et vers ses bords. — *t*, couche hyméniale ou fertile (*thalamium*), formée de thèques et de paraphyses; *h*, *hypothecium* et quelques gonidies au-dessous; *m*, région médullaire ou fibreuse; *c*, zone corticale ou *excipulum* de la scutelle, lequel est continu au cortex supérieur du Lichen; le *stratum gonimon* est représenté par les utricules sphériques et colorés *g* qui sont disposés entre la médulle et la couche corticale.
13. Très mince lame de la substance de l'*hymenium*, obtenue par une coupe parallèle à sa surface; les plus grandes lacunes correspondent à la cavité des thèques, les plus petites au canal étroit des paraphyses; une abondante matière intercellulaire est épanchée entre ces organes et les soude les uns aux autres.
14. Spores mûres dont deux sont germées; elles sont d'un vert noir foncé et mesurent 16 à 19 millièmes de millimètre en un sens et 8 à 10 dans l'autre.
15. Spores germées et non germées qui ont été traitées par l'acide sulfurique et brisées; leurs cellules intérieures (*endospores*, *epinuclei*) en sont sorties entières.
16. *Epinuclei* (mis à nu) des spores qui avaient germé; le filament-germe est évidemment un produit de ces cellules intérieures des corps reproducteurs.
- * * Fig. 17-24. *STICTA PULMONACEA* Ach.; Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 30, tab. III, fig. 4; *Lichen pulmonarius* Linn.; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, I, 62.
- [D'après des échantillons recueillis dans les bois de la Chartreuse de la Verne près Collobrières, en Provence].
17. Extrémité d'un lobe de la fronde du Lichen, portant plusieurs scutelles *a*, dont l'une *c* est habitée par le *Celidium Stictarum* Tul.; des glomérules irréguliers, ou sorédies *o*, ainsi que des ponctuations noires déterminées par la présence des spermogonies, sont éparses à la surface ou sur les bords de ce thalle.
18. Coupe verticale traversant une scutelle *a* encore imparfaitement développée, et deux spermogonies, dont l'une *i* est remplie de spermaties et blanchâtre, tandis que l'autre *s* a cessé de produire de ces corpuscules et est devenue brunâtre.
19. Spores mûres dessinées isolément.
20. Portion de la coupe verticale d'une spermogonie.
21. Un des filaments articulés spermatophores qui tapissent la cavité des spermogonies.

PLANCHE II.

Fig. 1-5. *STICTA HERBACEA* Ach.; Fries, *Lich. ref.*, p. 55; *Lichen herbaceus* Huds.
[D'après des échantillons recueillis dans la forêt de Briquibec (Manche), par MM. de Brébisson et Godey].

1. Très petite portion du thalle d'un Lichen fructifié; plusieurs jeunes apothécies y sont éparses ainsi qu'un plus grand nombre de spermogonies (*s*, *s*) pulvinées, saillantes et tachées au centre d'un point noir qui est leur ostiole.
2. Coupe verticale grossie, traversant une apothécie naissante *a*, encore voilée par le *cortex* du Lichen, et une spermogonie *s* parvenue à son entier développement. La couche médullaire renferme dans son sein un noyau de gonidies *g*, analogue à ceux qui se voient si abondamment dans le *Solorina saccata* Ach.
3. Autre coupe, verticale comme la précédente, et qui divise par le milieu deux scutelles *a*, *a*, jeunes encore, et une spermogonie *s* qui a déjà produit une abondante quantité de spermaties.
4. Fragment (vu au microscope composé) du tissu d'une spermogonie, lequel présente à la fois les filaments articulés générateurs des spermaties, le tissu qui les porte et forme les parois de la spermogonie, puis le *stratum gonimon* et le *cortex* du Lichen. Ce fragment est emprunté à la partie supérieure d'une spermogonie.
5. Spore mûre, grandie.

* * Fig. 6-8. PYRENULA NITIDA Ach.; *Verrucaria nitida* Fr., *Lich. europ. ref.*, p. 443; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. IV, n° 365.

[D'après des échantillons recueillis par M. Adolphe Brongniart sur un tronc de hêtre, dans la forêt de Compiègne (*Herb. du Mus. de Paris*).]

6. Fragment grandi sur lequel on voit plusieurs périthèces mûrs, noirs, et une foule de spermogonies disposées le long des lignes obscures qui sillonnent la croûte du Lichen et paraissent dues à la confluence de thalles appartenant à des individus différents.
7. Spore mûre grandie.
8. Spermaties isolées, très grossies.

* * Fig. 9-12. OPEGRAPHA CALCARIA Ach.; *O. saxatilis* DC.; Fries, *Lich. eur. ref.*, p. 366; Moug. et Nestl., *op. cit.*, t. IX, n° 856.

[D'après des échantillons recueillis en Normandie et obligeamment communiqués par M. Le Bailly de Falaise.]

9. Petite portion du Lichen très grossie; quelques points noirs semés çà et là entre les lirelles figurent les spermogonies.
10. Coupe verticale traversant une lirelle *a* suivant son moindre diamètre, et une spermogonie *s* qui est entièrement plongée dans le thalle.
11. Fragment très grossi de l'*hymenium* qui tapisse les parois internes du sillon moyen des lirelles.
12. Coupe verticale (mince fragment très grossi) d'une spermogonie de laquelle sortent de fines spermaties.

* * Fig. 13-15. RAMALINA FRAXINEA Ach.; *R. calicaris* α *fraxinea* Fries, *op. cit.*, p. 30; Moug. et Nestl., *op. cit.*, t. II, n° 153.

[D'après des échantillons recueillis à Saint-Romain-sur-Vienne (Poitou), par M. l'abbé S. de Lacroix.]

13. Coupe longitudinale (grossie) d'un rameau qui porte d'un côté une grande scutelle *a*, et de l'autre, deux de ces organes beaucoup moins développés; dans son tissu sont en outre plongées plusieurs spermogonies *s, s*.

14. Portion de la coupe verticale (très grossie) d'une spermogonie; la couche corticale du Lichen est en *c*, et autour de l'enveloppe celluleuse de la spermogonie se voient quelques gonidies et des fibres appartenant à la zone médullaire du thalle.

15. Parcelle empruntée à la coupe précédente et très grossie; à sa base sont les filaments courts et déliés qui engendrent les spermaties, et entre ceux-ci il en naît d'autres beaucoup plus grands et plus gros, anastomosés entre eux et qui remplissent la cavité de la spermogonie d'un lacin peu serré.

* * Fig. 16-17. BORRERA CILIARIS Ach.; *Parmelia ciliaris* Fr., *op. cit.*, p. 77; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. I, n° 64; *Physcia ciliaris* DC.; Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 40, tab. II, fig. 4.

[D'après des échantillons recueillis dans le bois de Boulogne près Paris.]

16. Coupe verticale du thalle, au travers de trois spermogonies.

17. Fragment emprunté à l'une de ces spermogonies; *c*, couche corticale du Lichen; *s*, spermaties et filaments articulés desquels elles naissent.

* * Fig. 18-23. PARMELIA PHYSODES Ach.; Fr., *Lich. eur. ref.*, p. 64; *Imbricaria physodes* DC.; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. II, n° 159.

[D'après des exemplaires recueillis à Falaise (Normandie).]

18. Coupe verticale de la fronde, passant par le centre de deux spermogonies d'âges différents.

19. Mince fragment (très grossi), obtenu de la coupe verticale d'une autre spermogonie déjà âgée et vide en très grande partie; *s*, spermaties sortant par l'ostiole du conceptacle; *f, f*, fibres médullaires du Lichen.

20 et 21. Quelques unes des cellules génératrices des spermaties; elles tapissent la paroi interne des spermogonies.

22 et 23. Filaments articulés et colorés qui, des parois de la spermogonie, s'avancent dans sa cavité; ces filaments abondent surtout vers son orifice, et ne produisent point de spermaties.

PLANCHE III.

URCEOLARIA CINEREA Ach.; *Parmelia cinerea* Fries., *Lich. eur. ref.*, p. 142.

[D'après des échantillons silicicoles rapportés par nous des environs de Vouillé (Poitou).]

1. Jeune Lichen fort grossi ; sur les filaments hypothalliens qui rayonnent autour du thalle disciforme principal, on en voit de plus petits qui commencent à se développer.
2. Autre Lichen un peu moins grandi et dont le thalle plus accru présente des tessellations qui témoignent de son mode de végétation. Dans le bas de la figure sont représentés trois petits thalles naissants, qui sont isolés et indépendants.
3. Très jeunes Lichens observés sous le microscope composé ; on voit en *b* et *c* naître des filaments hypothalliens les premières cellules qui appartiennent au thalle proprement dit, ou les rudiments de ce corps.
4. Portion grossie du thalle d'un Lichen fructifié.
5. Coupe verticale grandie du même lichen ; en *a, a*, sont les apothécies concaves ; en *s*, une spermogonie.
6. Fragment de la coupe verticale d'une apothécie, vu sous le microscope composé ; *t*, *hymenium* ; *h*, *hypothecium* ; *m*, couche médullaire ; *g*, gonidies ; *e*, couche cellulaire épidermique.
7. Coupe verticale du thalle traversant deux spermogonies dont l'une n'est dessinée qu'en partie ; *s*, spermaties sorties de cette dernière.
- 8 et 9. Parcelles (grossies 450 fois en diamètre) du tissu qui revêt les parois des spermogonies et engendre les spermaties ; quelques unes de celles-ci sont dessinées à part.
10. Spores isolées vues sous le même grossissement que la figure précédente.

PLANCHE IV.

Fig. 1-4. URCEOLARIA ACTINOSTOMA (1) Pers. in Ach., *Lich. univ.*, p. 288 ; *U. striata* Dub., *Bot. Gall.*, t. II, p. 671 ; *Verrucaria actinostoma* Ach., *loc. cit.* ; Mntgn., in Guillem., *Arch. de bot.*, t. II, p. 308, pl. XV, fig. 5 ; Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e éd., t. XXXII, n° 1583.

[D'après des échantillons recueillis à Poitiers (Vienne). — J'ai trouvé également l'*Urceolaria actinostoma* Pers., à Meudon près Paris, sur les pierres meulières qui sont employées à la construction des murs. Je regrette de ne pouvoir partager l'opinion de M. Montagne sur le genre auquel ce Lichen appartient ; je le trouve tout à fait congénère des *Urceolaria calcaria* Ach., et *U. opegraphoides* DC. Quand on a écarté le voile brun et pubescent qui naît des bords de l'*exipulum*, on trouve, comme dans les Urcéolaires les plus légitimes, une surface hyméniale plane, lisse, continue et colorée, un tissu prolifère dense, solide et composé d'éléments verticaux, enfin des spores mûriformes et

(1) La légende de la planche IV qui attribue les fig. 1-4 à l'*Urceolaria calcaria* Ach. doit être corrigée. Les spores de l'*U. calcaria* Ach. sont, si je ne me trompe, toujours uniloculaires ; son *hymenium* se colore en bleu dans la teinture d'iode.

obscuras. Les échantillons recueillis autour de Paris ne diffèrent point spécifiquement de ceux décrits par M. Montagne (*loc. sup. cit.*), auxquels je les ai pu comparer.]

1. Fragment grandi d'un Lichen qui porte à la fois des apothécies et des spermogonies; celles-ci sont indiquées par des points noirâtres.
2. Coupe verticale très grossie, qui traverse une spermogonie à cavité simple dont on voit sortir les spermaties *s*, et une apothécie dont une partie seulement est dessinée; *x*, *excipulum* noir, et *t*, lame prolifère ou *hymenium* de cette apothécie; *g* indique les gonidies, et *c* les fragments calcaires mêlés aux filaments de la médulle. Des thèques figurées dans l'*hymenium* *t*, les unes renferment des spores normalement développées, les autres des spores folles ou avortées, telles que celles reproduites par la figure 9 ci-après. Cet *hymenium* a environ 15 centièmes de millimètre d'épaisseur et ne se teint qu'en jaune brun dans l'eau iodée, tandis que les parties du thalle qui entourent l'apothécie se colorent en bleu.
3. Très petit fragment emprunté aux parois internes d'une spermogonie; les spermaties *s* sont libres ou fixées encore aux cellules linéaires qui les engendrent.
4. Spores à peine mûres dessinées isolément sous une amplification d'environ 370 diamètres, qui est aussi le grossissement employé pour la figure précédente. Ces spores sont généralement partagées en cinq ou six étages de logettes et mesurent 23 à 26 millièmes de millimètre en longueur sur 13 à 16 en largeur; elles deviennent très brunes en mûrissant.

* Fig. 5-44. URCEOLARIA SCRUPOSA Ach.; Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 89; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 169.

[D'après des échantillons recueillis à Meudon près Paris.]

5. Coupe verticale grossie d'une portion du thalle, laquelle présente deux apothécies, inégalement développées, et une spermogonie *s*; la zone obscure placée sous la ligne du contour supérieur de la figure indique la région gonimique.
6. Jeune spore encore incolore et transparente, au sein de laquelle se voient autant de *nuclei* distincts qu'elle aura de logettes intérieures; elle a été traitée par l'acide sulfurique faible.
- 7-8. Spores mûres observées dans l'eau; ces corps ont 10 à 13 millièmes de millimètre en largeur et 0^{mm},025 à 0,035 de longueur.
9. Spores imparfaites traitées par l'acide sulfurique affaibli qui a légèrement distendu leur épispore coloré et permis de voir qu'il ne s'était développé intérieurement ni cloisons régulières ni *nuclei*.
10. Jeune thèque remplie de matière plastique et traitée comme les suivantes par l'acide sulfurique faible.

- 41 et 42. Autres thèques renfermant des spores à divers états de développement ; celle qui est brisée au sommet ne retient plus qu'une spore mûre.
43. Coupe verticale très grandie d'une spermogonie de laquelle s'échappent d'innombrables spermaties.
44. Fragment encore plus grossi de la paroi interne de cette spermogonie, lequel montre la genèse des spermaties dont plusieurs s sont dessinées libres. Cette figure et les figures 6 à 42 sont vues sous le même grossissement de 450 diamètres environ.

* * Fig. 45-22. *LECANORA OROSTHEA* Ach.; *Parmelia orosthea* Fries, *Lich. europ. ref.*, p. 480 ; *Lecidea orosthea* Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 449.
[D'après des échantillons recueillis à Saumur (Maine-et-Loire).]

45. Lichen grossi couvert d'apothécies pulviniformes *a, a*, et portant aussi quelques points noirs (en regard des lettres *s, s*) qui sont autant de spermogonies.
46. Coupe verticale d'une portion de ce Lichen ; *a, a*, apothécies dont le disque s'étend sur le thalle ; *s, s*, spermogonies.
47. Autre coupe montrant une apothécie dont la face inférieure est entièrement soudée au thalle.
48. Fragment de l'*hymenium*, obtenu par une section verticale.
49. Coupe verticale du thalle, traversant trois spermogonies dont deux laissent échapper leur contenu.
20. Fragment du tissu qui revêt les parois intérieures de ces spermogonies. Cette figure ne donne pas une idée pleinement satisfaisante de la forme des *styles* ou supports des spermaties, lesquels sont ici trop continus à ces derniers corpuscules.
21. Spermaties telles qu'elles sortent naturellement des spermogonies ; elles sont extrêmement grossies.
22. Spores mûres dessinées sous la même amplification que les figures 20 et 24 qui précèdent ; leur longueur égale environ 1/100 de millimètre, et leur largeur, la moitié de la même dimension.

PLANCHE V.

Fig. 1-4. *LECANORA VILLARSII* Ach.; *Urceolaria ocellata* DC.; *Parmelia ocellata* Fr., *Lich. eur. ref.*, p. 490 ; *Lichen ocellatus* Vill.

[D'après des échantillons recueillis à Saint-Benoît près Poitiers.]

1. Coupe verticale du thalle (grandie) traversant une apothécie *a* dont la couche hyméniale a environ 35 centièmes de millimètre d'épaisseur, et deux spermogonies *s, s*, placées sur des tubérosités différentes.
2. Coupe beaucoup plus grossie d'une spermogonie, dont on a dessiné les nombreuses logettes ; *s*, spermaties qui en sortent ; *c*, couche corticale du

Lichen ; *g*, gonidies ; *m*, tissu fibreux ou médullaire dans lequel plonge l'appareil spermatophore. Le diamètre de celui-ci est d'environ 1/2 millimètre.

3. Spermaties isolées, extrêmement grandes. Ces corpuscules et la structure de l'organe où ils naissent sont décrits *supra*, p. 180.
4. Spores mûres et colorées ; leur longueur atteint environ 22 millièmes de millimètre, leur largeur 6 ou 7. Ces spores, qui sont au nombre de 6 à 8 dans chaque thèque, deviennent aussi obscures que le disque des scutelles et ressemblent beaucoup à celles de l'*Urceolaria scruposa* Ach.

* Fig. 5-12. *UMBILICARIA PUSTULATA* Hoffm.; Fries., *Lich. ref.*, p. 350 ; *Gyrophora pustulata* Ach.

[D'après des échantillons recueillis à Ligugé près Poitiers, et d'autres reçus de M. Duboc du Havre.]

5. Fragment grandi qui porte trois apothécies *a*, *a*, et plusieurs des tubérosités *t*, *t*, *t*, qui ont valu sans doute au Lichen le nom qu'il a reçu ; l'une de ces tubérosités est coupée verticalement au bas de la figure.
6. Coupe verticale très grossie d'une scutelle et du thalle auquel elle est attachée.
7. Autre coupe semblable, mais beaucoup moins grossie ; elle passe en outre au travers d'une spermogonie *s*.
8. Très mince fragment (observé au microscope composé), obtenu par une coupe verticale du Lichen, faite sur une apothécie ; *h*, *hymenium* composé de paraphyses et de thèques soudées entre elles ; celles-ci ne contiennent, en général, qu'une seule spore ; *e*, *excipulum* ou paroi de la scutelle continue à la couche corticale du Lichen ; *m*, *m*, tissu médullaire du thalle ; *c*, *c*, couche obscure cornée et papilleuse qui en revêt la face inférieure.
9. Thèques et paraphyses dissociées au moyen d'un agent chimique ; la plus grande des thèques a projeté au dehors les spores qu'elle contenait, et s'est entièrement vidée de tout contenu solide ; dans celle qui est à sa gauche, on ne voit encore qu'un *protoplasma* muqueux-granuleux.
10. Spores (très grossies) parvenues à leur entier développement ; l'une d'elles, cependant, est beaucoup plus obscure. J'ai mesuré plusieurs de ces spores multiloculaires qui n'avaient pas moins de 75 millièmes de millimètre de longueur et 32 de largeur ; d'autres également mûres ne dépassaient pas 6 centièmes de millimètre en longueur. Beaucoup de spores avortées et très obscures se reconnaissent à l'absence de réseau cellulaire à leur surface, ce qui prouve que leur organisation intérieure est restée incomplète, ou du moins que leur cavité ne s'est point partagée en logettes. Les spores parfaites représentent comme celles des *Lecanactis* et de beaucoup de Graphidées, une petite masse cellulaire très composée.
11. Coupe verticale d'une spermogonie, engagée dans le tissu du thalle.

42. Fragments (vus au microscope composé) du tissu intérieur de cette spermogonie, et spermaties qui y naissent (voy. *supra*, p. 207).

* * Fig. 13-20. GYROPHORA PROBOSCIDEA Ach.; *Umbilicaria proboscidea* α Fries, *op. cit.*, p. 354; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. III, n° 249.

[D'après des échantillons recueillis dans les Alpes du Dauphiné par M. Alph. de Brébisson.]

43. Portion de thalle grossie et qui porte à la fois des apothécies *a* à divers états de développement, et plusieurs spermogonies ponctiformes *s*, *s*.

44. Coupe verticale grandie d'une apothécie, dont la région fertile se voit partagée, comme elle l'est en effet, en plusieurs réceptacles distincts, correspondants aux *gyri* de sa surface.

45. Fragment mince emprunté à une coupe semblable à la précédente; il est vu au microscope composé.

46. Spores mûres dessinées isolées: leur cavité est simple et leurs dimensions sont habituellement de 16 à 20 millièmes de millimètre en un sens, et de 13 dans l'autre.

47. Coupe verticale du thalle au travers de plusieurs spermogonies.

48. Coupe verticale, plus grossie, d'une autre spermogonie.

49. Filaments articulés spermatophores qui tapissent la cavité de ces organes.

20. Spermaties isolées; beaucoup de ces corpuscules n'ont pas plus de 2 millièmes de millimètre de longueur (Voy. ci-dessus, p. 206).

PLANCHE VI.

Fig. 1-9. COLLEMA JACOBÆFOLIUM DC., *Fl. fr.*, t. II (3^e éd., 1815), p. 384; *Collema melænium* Ach.; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. V, n° 455; *Parmelia melæna* Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, I, 548.

[D'après des échantillons recueillis au bois de Boulogne près Paris.]

1. Fragment grossi d'un Lichen adulte; il est représenté attaché au sol et dressé; les points noirs que portent les lobes dans leur partie supérieure indiquent la présence des spermogonies.

2. Très petit fragment du tissu hyménial observé au microscope; il a été traité par l'acide sulfurique qui a désuni les paraphyses et isolé les thèques en dissolvant la matière muqueuse interposée entre ces organes; on voit à la gauche de la figure une thèque vide.

3. Spores mûres disposées dans l'ordre qu'elles prennent sur la lame de verre qui sert d'écran pour les recevoir, quand elles sont projetées hors des conceptacles.

4 et 5. Autres spores obtenues de la même manière que les précédentes.

6. Spores qui ont germé dans une atmosphère humide; les filaments qu'elles émettent ont environ 2 millièmes de millimètre de diamètre.

7. Coupe verticale (très grossie) d'une spermogonie (observée au commencement du mois de mai) de laquelle s'échappent des flots de spermaties.
8. Quelques uns des filaments articulés qui tapissent la cavité de cette spermogonie et engendrent les spermaties vers le niveau de leurs cloisons.
9. Spermaties isolées; la longueur de ces corpuscules ne dépasse guère 5 millièmes de millimètre.

(Les figures 2 à 6, 8 et 9 sont vues sous une amplification d'environ 380 diamètres.)

* Fig. 10-12. [*LEPTOGIUM LACERUM* Fr.; *Collema lacerum* Ach., *Lich. univ.*, p. 657; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 1064; *Patellaria tremelloides* 6 *lacera* Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, I, 434.

[D'après des échantillons recueillis à Poitiers au mois de septembre 1850.]

10. Fragment grossi offrant une scutelle entière et une autre coupée verticalement comme le thalle sur lequel elles reposent.
11. Coupe, vue au microscope composé, tant de l'apothécie que du thalle qui l'a produite.
12. Deux spores à peine mûres dessinées à part; leur diamètre est d'environ 4 centième de millimètre, et leur longueur trois fois plus grande.

* Fig. 13-14. Spores germées et non germées du *COLLEMA NIGRUM* Ach., *Lich. univ.*, p. 628 (*Patellaria nigra* Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, I, 430; *Lecidea triptophylla* & Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 99), vues sous un grossissement très considérable. Ces spores varient beaucoup dans la même scutelle; elles sont en effet bi- tri- ou quadriloculaires et présentent autant de *nucleus* homogènes ou gouttelettes oléagineuses que de loges; plusieurs sont simples ou sans cloisons. Quant à leur longueur, elles ne varient guère qu'entre 0^{mm},013 et 0^{mm},019; leur largeur est ordinairement d'environ 0^{mm},0065.

[D'après des échantillons recueillis à Bellevue, près Paris.]

* Fig. 15-20. *COLLEMA CORNICULATUM* Hoffm.; *C. palmatum* β *corniculatum* Ach., *Lich. univ.*, p. 643; Moug. et Nestl., *op. cit.*, n° 1058; *Thrombium corniculatum* Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, I, 296; *Obryzum corniculatum* Ejusd., *Naturg. der Lich.*, I, 251; *Nostoc corniculatum* Fr., *S. Veg. Scand.*, p. 122.

[D'après des échantillons obligeamment communiqués par M. Le Bailly, de Falaise.]

15. Fragment grossi d'une fronde fertile; on voit à la partie inférieure un groupe de tubercules qui sont autant de conceptacles ascophores plongés dans la substance du Lichen; les points qui sont placés vers les bords supérieurs de ce fragment y indiquent la présence des spermogonies.
16. Coupe verticale de l'un des tubercules ascophores, laquelle passe par son ostiole; l'épaisseur du thallo est d'environ 8/100 de millimètre, et celle de ses cellules épidermiques, d'à peu près 0^{mm},006.

17. Thèques et paraphyses dessinées à part sous un grossissement de 380 diamètres; les thèques ont 5 à 6 centièmes de millimètre de hauteur et 4 centième de millimètre de largeur environ.
18. Spores mûres, vues sous la même amplification; leur longueur égale environ $0^{\text{mm}},049$, et leur largeur est à peu près trois fois moindre.
19. Spermogonie entière, vue d'en haut, sous la couche épidermique étendue à la face supérieure du Lichen. Cet épiderme celluleux est le même ici que dans le *Leptogium lacerum* Fr. et son congénère le *Collema azureum* Ach. M. Fée dit de ce dernier que son thalle « est formé de tissu cellulaire hexagonal entremêlé de globuline enchaînée, » d'où l'on pourrait induire qu'il attribuait à tort, à toute l'épaisseur de la fronde, une structure qui appartient seulement à son épiderme (voy. Fée, *Suppl. à l'Ess. sur les Crypt. des écorc. exotiq. off.*, p. 128, pl. XLIII; dans les *Mém. de la Soc. du Mus. d'hist. nat. de Strasbourg*, t. II [1835]).
20. Spermaties isolées; leur longueur égale environ $0^{\text{mm}},0035$.

* Fig. 21-22. Spores mûres du COLLEMA NIGRESCENS Ach., *Lich. univ.*, p. 646 (Moug. et Nestl., *op. cit.*, t. II, n° 464; *Lichen microcarpus* Schleich.), grossies environ 380 fois en diamètre; elles ont été obtenues de Lichens recueillis à Saint-Romain-sur-Vienne par M. l'abbé S. de Lacroix.

PLANCHE VII.

Fig. 1-5. COLLEMA PULPOSUM Ach., *Lich. univ.*, p. 632; Moug. et Nestl., *op. cit.*, t. XI, n° 1057; *Parmelia crispa* Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, I, 545.

[D'après des échantillons recueillis dans la vallée de la Boivre, près Poitiers, en septembre 1850.]

1. Fragment grossi présentant à la fois des scutelles et des spermogonies; celles-ci se montrent sous la forme de petits tubercules obtus, faiblement saillants, et placés vers l'extrémité des lobes de la fronde.
2. Coupe verticale d'un autre fragment, laquelle traverse deux scutelles *a, a* et deux spermogonies *s, s*.
3. Parcelle très grossie du tissu hyménial et du parenchyme qui le porte.
4. Coupe du thalle passant au travers d'une spermogonie qui projette une infinité de spermaties; le diamètre de cet organe est d'environ $0^{\text{mm}},22$.
5. Petit fragment très grossi du tissu générateur, qui revêt les parois de cette spermogonie, et spermaties *s* isolées; la longueur de celles-ci ne dépasse pas $0^{\text{mm}},0035$.

* Fig. 6. Spores mûres du COLLEMA SATURNINUM Ach., *Lichen. univ.*, p. 644; Moug. et Nestl., *op. cit.*, n° 454; *Parmelia saturnina* Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, I, 509.

[D'après des échantillons conservés dans l'herbier de feu M. le D^r Mérat.]

* Fig. 7-20. COLLEMA CHEILEUM Ach., *Lich. univ.*, p. 630 ; Moug. et Nestl., *op. cit.*, n° 1036 ; *Parmelia cheilea* Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, I, 546.

[D'après des échantillons recueillis à Passy et à Auteuil, près Paris.]

7. Fragment grossi portant une scutelle naissante *a*, aux bords irrégulièrement mamelonnés, et un tubercule *s* (pourvu d'un ostiole) qui n'est autre chose qu'une spermogonie.

8. Autre fragment (emprunté, comme le précédent, à un Lichen recueilli au mois d'avril) sur lequel on voit trois de ces spermogonies.

9. Coupe verticale grossie, qui intéresse à la fois une jeune apothécie *a* et une spermogonie *s*.

10 et 11. Spores mûres normales.

12 à 16. Autres spores projetées en même temps que les précédentes (vers la fin du mois de février 1850) ; la plupart sont fort irrégulières et inégales, renferment peu de matières plastiques granuleuses, et semblent très imparfaites ; la figure 14 en montre plusieurs soudées en partie entre elles. On n'a reproduit ici qu'un très petit nombre des formes singulières que ces spores nous ont offertes.

17-18. Spores qui ont germé et émis de très longs filaments, dans lesquels on n'aperçoit encore aucune cloison ; cette végétation a eu lieu sur le verre, dans une atmosphère humide.

19. Filaments articulés qui tapissent l'intérieur des spermogonies.

20. Spermaties isolées.

(Les figures 10 à 20 sont vues sous le même grossissement d'environ 380 diamètres.)

PLANCHE VIII.

Fig. 1-3. PELTIGERA POLYDACTYLA Hoffm. ; Wallr., *Fl. crypt.* [Germ., I, 557 ; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rh.*, n° 633 (*sub* Peltidea).

[D'après des échantillons recueillis à Bellevue près Paris, au mois de mars.]

1. Filaments du *prothallus* donnant naissance aux premiers rudiments cellulaires des thalles ; ces objets sont vus au microscope composé, sous une amplification de 380 diamètres environ.

2 et 3. Spores germées et non germées, observées sous le même grossissement de 380 diamètres ; la germination de ces corps consiste d'abord, comme on le voit, dans l'allongement de leurs extrémités, et l'augmentation plus ou moins grande de leur volume.

Fig. 4-14. PELTIGERA HORIZONTALIS Hoffm., *Germ.*, 107 ; Wallr., *op. cit.*, t. I, p. 559 ; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 345 (*sub* Peltidea nomine).

[D'après des échantillons recueillis dans les bois de Meudon près Paris.]

4. Fragment emprunté à l'*hymenium* d'une apothécie complètement développée.

dans lequel on distingue, outre les paraphyses et la thèque fertile placée au milieu d'elles, le tissu de l'*hypothecium* qui porte ces organes et les filaments de la couche médullaire placée au-dessous de lui.

5. Paraphyses qui ont été désunies à l'aide de l'acide sulfurique, et débarrassées en même temps de la matière agglutinante interposée entre elles; leur cavité est divisée par des cloisons transversales et remplie de matières plastiques. On voit qu'elles naissent directement, comme les thèques, des cellules globuleuses de l'hypothèque.
6. Thèque qui a également été traitée par l'acide sulfurique, puis par la teinture d'iode; la coloration bleue qu'elle a reçue de ce dernier agent est surtout très foncée dans un point voisin de son sommet, et qui paraît être le centre de sa déhiscence future.
7. Thèque vidée et portant à son sommet un fragment de la matière intercellulaire qui entre dans la composition de l'*hymenium*; cette thèque et la paraphyse brisée qui l'accompagne sont vues implantées sur des cellules de l'*hypothecium* et ont été traitées par l'acide sulfurique affaibli.
8. Coupe verticale grandie d'une très jeune apothécie marginale, encore voilée par la couche épidermique (*e, e*) du thalle; l'*hypothecium*, d'une structure confuse et peu définie, repose directement sur les filaments médullaires (*m, m*), et porte les premiers rudiments de l'*hymenium*, qui ne consiste encore que dans de très courts filaments dressés, obtus et cloisonnés, semblables à des paraphyses imparfaites. Au-dessus de cette ébauche du tissu fertile s'étend une épaisse couche de matière mucilagineuse sans texture appréciable (1), et sur laquelle le voile était appliqué avant qu'il fût aussi convexe qu'on le voit. En *g* sont les gonidies les plus voisines des bords du thalle et de l'apothécie naissante.
9. Spores parvenues à leur maturité.
10. Autres qui ont commencé à germer.
- 11, 12 et 13. Autres spores dont les filaments-germes ont, en s'allongeant, épuisé tout le contenu plastique; le diamètre de ces filaments dépassait à peine 0^{mm},002.
14. Spores qui, avant de germer, ont laissé échapper une sorte de matière faiblement colorée, qui forme une gouttelette à chacune de leurs extrémités. (Les figures 4 à 7 et 9 à 14 sont vues sous le même grossissement d'environ 380 diamètres.)

* Fig. 15. Spores du *PELTIGERA CANINA* Hoffm.; quatre d'entre elles, qui ont commencé à végéter, sont extrêmement dilatées à l'une de leurs extrémités; toutes sont grandies environ 380 fois en diamètre.

(1) Une semblable couche muqueuse s'observe dans les jeunes apothécies des *Sticta scrobiculata* et *S. pulmonacea*, ainsi qu'en celles d'une foule d'autres Lichens.

PLANCHE IX.

Fig. 4-6. LICHINA PYGMÆA Ag.; *Thrombium glaciale* (partim) Wallr.; *Fl. crypt. Germ.*, I, 297.

[D'après les échantillons recueillis en 1835 à Gijon et Castro (Espagne) par M. Durieu, et qui ont été publiés par lui sous le n° 25 dans ses *Plantæ selectæ Hisp.-Lusit.* (*Herb. du Mus. de Paris*).]

1. Fragment grandi d'une plante fertile; au-dessous des conceptacles sporophores sphériques (*a, a*), qui, pour la plupart, terminent les branches du thalle, on voit de petites protubérances *s, s* pourvues d'un ostiole, et qui sont autant de spermogonies.
2. Coupe verticale passant au travers d'une apothécie et de la spermogonie placée au-dessous d'elle; en *s* est l'orifice de cette dernière.
3. Fragment vu au microscope composé, et qui a été emprunté à la coupe précédente; *t*, portion de l'*hymenium*, où, dans un mucilage transparent; se voient des paraphyses linéaires et de nombreuses thèques diversement développées; *h*, tissu de l'*hypothecium* qui ne diffère que par le volume de ses cellules constitutives, du parenchyme plus solide qui s'étend jusqu'à la surface (*r*) de l'apothécie. Vers le bas de la figure est une part de la spermogonie, au sein de laquelle se dessinent de nombreuses logettes (*l, l*) tapissées par les basides ou filaments dressés qui produisent les spermaties; une grande quantité de ces corpuscules (*s*) s'échappe par le pore de la spermogonie. Les lettres *g, g* indiquent les gonidies ou cellules vertes disposées par petits groupes au-dessous de la surface de toutes les parties du Lichen.
4. Chapelet de spores à peu près mûres, restant encore unies les unes aux autres après la destruction ou résorption presque complète de la thèque qui les a primitivement enveloppées.
5. Spores isolées, parvenues à leur entière maturité; leur grand diamètre égale environ 0^{mm},0225, et le moindre 0^{mm},0128.
6. Fragment très grossi du tissu générateur des spermaties; quelques uns de ces corpuscules sont figurés détachés; leur forme est ovoïde, et leur plus grand diamètre ne dépasse pas 0^{mm},0035.

* Fig. 7-15. PELTIGERA CANINA Hoffm.; Fries, *Lich. europ. reform.*, p. 45; Moug. et Nestl., *Stirp. V.-Rh.*, n° 454 (sub *Peltidea*).

[D'après des échantillons recueillis à Meudon et à Chaville près Paris, au mois d'août.]

7. Bord grossi de la fronde d'une plante adulte; *a, a, a* sont des scutelles naissantes, voilées; *s, s, s* des spermogonies parvenues à leur entier développement.

8. L'une de ces spermogonies détachée du thalle et plus grandie.
9. Sa coupe verticale.
10. Portion de cette coupe vue au microscope composé; le parenchyme qui forme l'épaisseur des parois de l'organe porte en dehors quelques poils, et est continu à la couche épidermique du Lichen. La face interne de la spermogonie est revêtue de cellules baculiformes desquelles naissent les spermaties, à la manière des spores acrogènes ou *stylospores* des Pyrénomycètes.
- 11, 12, 13 et 14. Groupes divers de ces cellules génératrices des spermaties, observées sous une amplification de 380 diamètres.
15. Spermaties isolées; leur plus grand diamètre atteint jusqu'à 0^{mm},016.

* Fig. 16. Petit fragment enlevé à la paroi interne d'une spermogonie du *PELTIGERA POLYDACTYLA* Hoffm.; les cellules cylindriques spermatophores ont environ 0^{mm},0195 de hauteur.

17. Spermaties isolées du même Lichen; leur grand diamètre atteint presque un centième de millimètre.

[Ces deux figures ont été faites d'après des échantillons recueillis à *Trappes* (Seine-et-Oise) vers le milieu du mois d'août, et sont vues sous un grossissement de 380 diamètres.]

* Fig. 18-23. *NEPHROMA RESUPINATUM* Ach.; Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 18, tab. II, fig. 3; Moug. et Nestl., *Stirp. V.-Rh.*, n° 252; *Peltigera resupinata* Fries, *Lich. europ. reform.*, p. 42.

[D'après des spécimens communiqués par M. Le Bailly, et recueillis par lui autour de Falaise (Calvados).]

18. Fragment grossi et vu par-dessus, qui porte sur ses bords deux scutelles *a, a* et plusieurs spermogonies *s, s*.
19. Spermogonie isolée et plus grandie.
20. Sa coupe verticale.
21. Filaments articulés (extrêmement grossis) qui revêtent les parois internes des spermogonies, et engendrent les spermaties *s, s*; celles-ci n'ont guère que 0^{mm},0035 ou 0^{mm},004 de longueur, et sont le plus souvent un peu courbes.
22. Thèque parvenue à sa maturité.
23. Spores isolées, vues comme la précédente figure sous une amplification de 380 diamètres environ; leur longueur n'excède guère 0^{mm},016, et l'on y voit distinctement trois ou quatre *nucleus* qui correspondent à autant de loges.

PLANCHE X.

Fig. 1-5. *CETRARIA ISLANDICA* Ach., *Lich. univ.*, p. 512; Fries, *Lich. europ. ref.*, p. 36; Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 15, tab. II, fig. 2; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. II, n° 157.

1. Sommet grandi d'un des lobes de la fronde; il est privé de scutelles, mais porte sur ses bords les cils roides qui soutiennent les spermogonies.
2. Trois de ces cils beaucoup plus grossis; l'un d'eux est surmonté d'un groupe de spermogonies, les autres n'en ont produit chacun qu'une seule.
3. L'une de ces spermogonies solitaires extrêmement grossie, et représentée dans l'acte de la dissémination des spermaties.
4. Petit rameau articulé spermatophore, emprunté au tissu qui tapisse les parois intérieures des spermogonies.
5. Spermaties dessinées à part. Ces corpuscules n'ont pas plus de 0^m^{ia},0065 de longueur.

* * Fig. 6-7. CLADONIA RANGIFERINA Hoffm.; Fries, *Lich. europ. ref.* p. 243; *Cenomyce rangiferina* Ach.; Moug. et Nestl., *op. cit.*, t. I, n° 72.
[D'après des échantillons recueillis dans la forêt de Fontainebleau.]

6. Sommet rameux et fructifié d'une branche du Lichen (grossie); en a sont des apothécies pulviniformes; les petits rameaux s,s sont au contraire terminés par des spermogonies.
7. Coupe verticale très grossie d'une spermogonie, et spermaties qui sortent de sa cavité.

* * Fig. 8-11. CLADONIA NOVE-ANGLIÆ Delise, *msc. in Herb. Mus. par.* (n° 229 234 de l'herbier normal des *Cenomyce* donné par M. Delise au Muséum de Paris).
[D'après des échantillons rapportés par M. Despréaux, et qui nous ont été donnés par M. Maire.]

8. Sommité (grandie) d'un rameau chargé de spermogonies s,s.
9. L'une de ces spermogonies plus grossie, et de laquelle s'échappe une grande quantité de spermaties. (On ignore si la dissémination de ces corpuscules a réellement lieu ainsi dans la nature; mais il suffit, pour la produire artificiellement, de presser légèrement la spermogonie dans l'eau; toutes les figures analogues à celles-ci, dans cette planche et dans les autres, supposent qu'on a agi de la sorte.)
10. Fragments très grandis du tissu spermatophore.
11. Spermaties isolées.

* * Fig. 12-18. LICHINA CONFINIS Agardh; *Thrombium glaciale (partim)* Wallr.; *Fl. crypt. Germ.*, I, 297.
[D'après des échantillons recueillis par nous à Granville, au mois de septembre 1854.]

12. Fragment grossi; les petites branches du Lichen portent les unes des spermogonies s,s, les autres de grosses apothécies globuleuses a, chargées elles-mêmes de spermogonies.

43. Autre fragment plus grandi; les mêmes lettres désignent les mêmes objets. On a représenté les spermogonies projetant les corpuscules qu'elles contiennent.
 44. Coupe verticale d'une apothécie et de deux des spermogonies qui sont implantées à sa surface.
 45. Portion extrêmement grossie du tissu intérieur des spermogonies; s, spermaties.
 46. Sporange isolé, très grossi, dans lequel on voit les spores soudées entre elles. Les sporanges ou thèques du *Lichina confinis* Ag., sont généralement octospores; quand ils ont atteint tout leur développement, ils égalent environ 45 centièmes de millimètre en longueur; souvent leur membrane ne se distingue pas des spores qu'ils contiennent.
 47. Deux spores soudées, retirées de la thèque où elles sont nées.
 48. Spores libres; ces spores sont le plus souvent ellipsoïdes, et mesurent 20 à 22 millièmes de millimètre en un sens, et 13 à 16 dans l'autre; quelquefois elles sont presque sphériques, avec un diamètre de 16 millièmes de millimètre.
- * Fig. 19-23. *ENDOCARPON SINOPICUM* Wahlenb.; Ach., *Lich. univ.*, p. 297; *Parmeliæ badiæ status peculiaris* Fries, *Lich. europ. ref.*, p. 148; Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e éd., t. XXIV, n° 1184.
- [D'après des échantillons recueillis dans les Pyrénées par M. Montagne (*Herb. du Mus.*)]
49. Plusieurs petites frondes (grandies) reposent sur une même pierre et proviennent évidemment d'un seul [et même *protothallus*; des ponctuations de diverses dimensions indiquent à leur surface les plus grandes des apothécies, et celles de moindre volume des spermogonies.
 20. Coupe verticale de l'une de ces frondes disciformes; elle traverse à la fois une apothécie a et une spermogonie s.
 21. Très petite portion excessivement grossie du tissu interne des spermogonies; les spermaties linéaires qui sont ici représentées, fixées à leurs supports, n'ont pas plus de 0^{mm},0065 de longueur.
 22. Fragment emprunté à l'*hymenium* des apothécies; on y voit trois thèques remplies de spores, et dont l'une est brisée; une quatrième thèque est restée stérile ou ne contient encore qu'un *protoplasma* aggloméré.
 23. Quelques unes des innombrables spores qui s'engendrent dans les thèques; ces corps n'ont guère plus de 0^{mm},0035 de longueur.

* Fig. 24-27. *CHIODECTON MYRTICOLA* Fée, *Ess. sur les Crypt. des écorc. off.*, p. 63, pl. XVIII, fig. 1; Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 226, tab. VIII, fig. 6; Fries, *Lich. ref.*, p. 118.

[D'après des échantillons recueillis à Porquerolles (Iles d'Hyères), par M. Lévillé (*Herb. du Mus.*)]

24. Portion du Lichen grossi, offrant à la fois plusieurs pulvinules-apothécies et un grand nombre de spermogonies qui ont la forme de Verrucaires; l'ostiole de ces dernières est figuré trop apparent.
25. Coupe verticale traversant une apothécie *a* et une spermogonie *s*.
26. Fragment très grandi de l'*hymenium*, et deux spores isolées; le tissu noir de l'*hypothecium* est le même qui est très coloré dans la figure précédente. La longueur des spores varie entre 0^{mm},035 et 0^{mm},042; les thèques ne dépassent guère 8/100 de millimètre en hauteur.
27. Spermaties dessinées à part.

* * Fig. 28-34. BIATORA DECIPIENS Fries, *Lich. eur. ref.*, p. 252; *Lecidea decipiens* Ach.; Moug. et Nestl., *Stirp. V.-Rh.*, tom. I, n° 58.

[D'après des échantillons recueillis à Saint-Benoist près Poitiers, en septembre 1850.]

28. Lichen fructifié très grandi: la même fronde qui porte les apothécies pulviniformes noires *a*, présente aussi deux punctuations étoilées, qui sont des spermogonies.
29. Coupe d'une fronde semblable, pourvue d'une spermogonie centrale *s* et d'une apothécie marginale *a*.
30. Spermaties extrêmement grossies, les unes libres, les autres encore attachées à leurs supports; ces corpuscules linéaires mesurent environ 0^{mm},0065.
31. Spores isolées.

PLANCHE XI.

Fig. 1-10. PERTUSARIA COMMUNIS DC.; Fries, *Lich. eur. ref.*, p. 420; *Lichen pertusus* L.; Schær., *Lich. Helv. exs.*, n° 149; Moug. et Nestl., *Stirp. V.-Rh.*, n° 171.

[D'après des échantillons recueillis à Rambouillet.]

1. Fragment grossi d'un Lichen fructifié.
2. Coupe verticale plus grandie, passant au travers de plusieurs apothécies ou périthèces *p.p.*, et de deux spermogonies *s,s*.
3. Portion très grandie du tissu hyménial, composé de paraphyses linéaires, rameuses et divariquées, et de très grandes thèques; tous ces organes sont plongés dans une sorte de mucilage incolore dont on n'a pas figuré les contours.
4. L'une de ces thèques dessinée à part; elle renferme deux spores qui diffèrent entre elles par l'état de la matière qui les remplit; dans l'une on voit une substance oléagineuse demi-fluide et presque homogène; dans l'autre, des gouttes huileuses jointes à un *protoplasma* muco-granuleux.
5. Autre thèque plus grande, brisée au sommet, et vide.
6. Coupe transversale d'une thèque et de l'une des spores qu'elle renfermait.
7. Coupes de thèques vides, dont les parois étaient affaissées sur elles-mêmes.

8. Portion d'une spore très grossie ; vers son extrémité entière, on voit les couches extérieures de son épais tégument qui ont subi un commencement de dissolution, après un séjour de quelques instants dans l'eau.
9. Coupe verticale d'une spermogonie, dont le pertuis terminal est en o. Ces organes ont fréquemment plus d'un demi-millimètre de profondeur.
10. Portion (beaucoup plus grossie) de la coupe d'une autre spermogonie, dont le centre est rempli de spermaties s ; celles-ci ont à peine 0^{mm},04 de longueur, et leurs supports linéaires et très fins sont longs de 15 à 25 millièmes de millimètre.

* Fig. 11-17. *CENOMYCE COCCIFERA* Ach. ; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rh.*, n° 752 ; Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e éd., n° 1137 ; *Cladonia cornucopioides* Fr., *Lich. eur. ref.*, p. 236.

[*Echantill. des environs de Paris.*]

11. Fragment grossi portant une apothécie capitée-pulviniforme a et des spermogonies s,s, disposées au bord de la petite coupe que porte le *podetium*.
12. Fragment très grandi de l'*hymenium* ascophore.
13. Spores dessinées à part ; leur longueur atteint à peine un centième de millimètre.
14. Deux spermogonies très grossies ; l'une d'elles est coupée verticalement par le milieu.
15. Très petits fragments du tissu intérieur de ces spermogonies.
16. Spermaties isolées ; elles sont cylindriques, courbes, et mesurent environ un centième de millimètre en longueur.
17. Thalles naissants qui tirent leur origine d'un *prothallus* commun, c'est-à-dire d'un lacs de filaments qui, dans son développement, imite le *mycelium* des Champignons. Cette figure est très grossie.

PLANCHE XII.

Fig. 1-5. *ENDOCARPON MINIATUM* Ach. ; Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 231, tab. IX, fig. 2 ; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rh.*, n° 57.

[*D'après des échantillons que nous avons rapportés de Royat près Clermont-Ferrand.*]

- 1 et 2. Coupes verticales grandies d'apothécies fertiles.
3. Coupe semblable et pareillement grossie d'une spermogonie ; ces organes occupent surtout la région marginale du thalle.
4. Fragment très grandi emprunté à la figure 1 ; il comprend une part de l'*hymenium* t, et tous les tissus placés au-dessous jusqu'à la face inférieure fi de la fronde du Lichen.
5. Portion très grossie du tissu interne d'une spermogonie, et spermaties fixées ou libres.

* Fig. 6-15. *ENDOCARPON HEPATICUM* Ach. ; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 444 ; Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e éd., tom. XXIV, n° 1185 ; *Endocarpon pusillum* Hedw. ; Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 233.

[D'après des échantillons recueillis à la Cassette, près Poitiers, en septembre 1850.]

6. Coupe verticale grossie d'une apothécie qui laisse échapper ses spores ; celles-ci forment une sorte de gelée ou pulpe faiblement rosée.
7. Coupe transversale d'un Lichen qui ne portait que des spermogonies ; la coupe passe par deux de ces organes.
8. Autre coupe verticale d'une spermogonie dont le contenu s'épanche au dehors et se répand sur le thalle.
9. Coupe très grossie pratiquée dans l'axe d'une apothécie ; *m*, mucilage qui exsude de l'*hymenium* *t*, et dans le sein duquel on voit fréquemment germer quelques spores ; *r*, villosités qui fixent le Lichen au sol.
10. Fragment très grossi emprunté à une spermogonie ; au-dessous du tissu générateur des spermaties, on voit le parenchyme du thalle et ses appendices villiformes, comme dans la figure précédente.
11. Quelques unes des cellules génératrices des spermaties, dessinées sous une amplification plus considérable.
12. Groupe de spores mûres, ou petite portion, vue au microscope composé, de la pulpe rosée représentée fig. 6, comme sortant du sein de l'apothécie.
13. Autres spores *n,n* et spermaties *s,s* vues ensemble sous le même grossissement que la figure précédente.
- 14 et 15. Spores germées et plus ou moins avancées dans leur végétation ; elles ont été prises sur le thalle même du Lichen (tenu humide), autour des ostioles des apothécies.

PLANCHE XIII.

Fig. 1-13. *VERRUCARIA MURALIS* Ach. ; Fries, *Lich. eur. ref.*, p. 436.

[D'après des échantillons recueillis à Meudon près Paris.]

1. Coupe verticale (grandie) d'un fragment du Lichen, laquelle traverse deux apothécies ou périthèces (*thalamia* Ach.) *a,a* et une spermogonie *s*.
2. Fragment très grossi de l'*hymenium* qui tapisse les parois internes des périthèces.
3. Petite portion du tissu intérieur des spermogonies, et spermaties libres ou fixées à leurs basides.
4. Spores (très grossies) telles qu'elles sont projetées hors des thèques.
5. Autres qui commencent à germer.
- 6, 7, 8 et 9. Spores germées, plus ou moins avancées dans leur végétation.
- 10 et 11. Spores végétant depuis plus longtemps ; elles ont conservé leur forme et leur volume (environ 26 millièmes de millimètre en longueur et

- 13 en largeur) primitifs, mais elles se sont entièrement vidées de tout ce qu'elles renfermaient de matières plastiques; le filament-germe qui en est sorti est très ramifié, mais ne présente encore de cloison que près de son origine.
12. Spores observées deux mois environ après avoir été semées sur une pierre calcaire polie; les filaments qu'elles ont produits se sont transformés en chapelets de cellules globuleuses. On remarquera qu'ils sont presque tous bifurqués très près de leur base. La membrane des spores est devenue excessivement mince et diaphane; mais elle n'est pas encore détruite. Les petites molécules qui sont figurées éparées autour des spores ou sur les filaments leur sont étrangères et leur sont demeurées attachées lorsqu'on a enlevé ces jeunes plantes de dessus la pierre où elles s'étaient accrues.
13. Portion grandie du thalle discontinu qui plus tard s'est développé sur les filaments représentés par la figure précédente, après qu'ils eurent acquis de plus grandes dimensions, et que leurs rameaux se furent multipliés. Ce thalle est composé, comme celui des Lichens adultes et fructifiés, de groupes de cellules dont quelques unes seulement, plus grosses que les autres, contiennent de la chlorophylle, et des filaments hypothalliens en question, sur lesquels ces cellules ont pris naissance.

* * Fig. 14-17. *LECIDEA ARMENIACA* Duf.; Fries, *Lich. europ. ref.*, p. 320.

[D'après des échantillons recueillis dans les Pyrénées par M. Philippe (*Herb. du Mus.*).]

14. Petite portion du Lichen grossie; on y distingue une apothécie orbiculaire et faiblement saillante, ainsi que plusieurs spermogonies indiquées par des points noirs sur les parties teintées de la figure, lesquelles sont effectivement de couleur noire, tandis que les espaces réservés en blanc sont lavés de jaune.
15. Coupe verticale d'un autre fragment; *a*, apothécie convexe; *s, s*, spermogonies étroites plongées dans l'épaisseur du thalle.
16. Spores isolées; leur longueur égale environ un centième de millimètre.
17. Spermaties isolées ou fixées à leurs supports, et vues sous un très-fort grossissement.

* * Fig. 18-20. *LECANORA SUBFUSCA* Ach.; *Parmelia subfusca* Fries, *Lich. europ. ref.*, p. 136; Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2^e éd., tom. XXIII, n° 1130.

18. Spores mûres.

19. Autres germées et non germées.

20. Spermaties, les unes libres, les autres adhérentes au tissu générateur qui tapisse les spermogonies.

* * Fig. 21-23. *LECANORA ATRA* Ach.; *Patellaria tephromelas* DC.; *Parmelia atra* Fr., *Lich. ref.*, p. 114; Moug. et Nestl., *Stirp. V.-Rh.*, t. V, n° 453.

[D'après des échantillons recueillis sur des silex tant à Chiré près Poitiers qu'à Saumur, en septembre 1850.]

21. Coupe verticale passant au travers de deux scutelles *a, a* et de trois spermogonies *s, s*.
22. Spores, les unes remplies entièrement d'une matière oléagineuse homogène, les autres présentant cette matière partagée en deux gouttelettes. La longueur de ces spores est d'environ 0^{mm},013.
23. Spermaties libres ou fixées sur des fragments du tissu qui forme la paroi interne des spermogonies ; ces corpuscules linéaires ont de 16 à 22 millièmes de millimètre de longueur.

PLANCHE XIV.

Fig. 1-3. PHACOPSIS VARIA Tul., *supra descripta*, p. 125.

1. Petit fragment de l'hymenium vu au microscope composé.
2. Spores isolées.
3. Spermaties et fragment du tissu des éléments duquel elles naissent.

* * Fig. 4. Spores de l'ABROTHALLUS INQUINANS Tul. (*vid. supra*, p. 117).

* * Fig. 5-8. CELIDIUM STICTARUM Tul. (*vid. supra*, p. 121).

5. Coupe verticale du thalle du *Sticta pulmonacea* Ach., faite au-dessus de deux scutelles habitées par le *Celidium* ; l'une de ces apothécies est encore très peu développée.
6. Deux sporanges très grandis ; la membrane externe de l'un d'eux est brisée à sa base, ce qui paraît avoir mis à nu un processus continu à l'*epinucleus*.
7. Spore mûre isolée.
8. Spermaties et filaments dressés qui les produisent.

* * Fig. 9-13. CELIDIUM FUSCO-PURPUREUM Tul. (voy. ci-dessus p. 121).

9. Portion non grandie du thalle du *Peltigera canina* Hoffm., sur laquelle on aperçoit plusieurs taches dues à la présence du *Celidium*.
10. L'une de ces taches vue grossie.
11. Coupe verticale de la fronde au travers du *Celidium*, dont le centre *s* est occupé par des spermogonies ; ses petites apothécies pulvinées *a, a* décroissent à partir du même point jusqu'aux limites du sore. On trouve aussi des spermogonies jusque vers les bords de celui-ci.
12. Coupe verticale, vue sous le microscope composé, de la partie centrale du *Celidium* ; *a, a*, apothécies reposant sur la couche corticale *c* du *Peltigera* ; *s*, spermaties qui sortent des spermogonies engagées dans le parenchyme cortical déprimé ; *m*, quelques filaments appartenant à la médulle du *Peltigera*. Les spermaties ont une très faible courbure et 3 à 4 millièmes de millimètre de longueur.
13. Spores mûres dessinées à part : l'une d'elles, qui est biloculaire, a germé ; la plupart ont environ 13 millièmes de millimètre de longueur.

* Fig. 44-24. SCUTULA WALLROTHII (voy. ci-dessus, p. 449).

44. Fragment du thalle d'un *Peltidea canina* Ach., sur lequel on voit une multitude de petits points obscurs qui ne sont autres que le *Scutula Wallrothii* Tul.
45. Portion grandie du même fragment ; elle porte à la fois des scutelles, des pycnides et des spermogonies du *Scutula*.
46. Coupe verticale d'une scutelle ; c, couche corticale du *Peltigera* ; g, ses gonidies.
47. Spores dessinées à part ; l'une d'elles a commencé à germer. Ces corps ont environ 43 millièmes de millimètre de longueur.
48. Coupe verticale d'une spermogonie reposant, comme les scutelles, à la surface du *Peltigera*. On a figuré les spermaties sortant du conceptacle.
- 49 et 20. Fragments très grandis du tissu qui tapisse l'intérieur de ces spermogonies ; ce sont des cellules étroitement cylindriques, dressées et terminées chacune par un appendice linéaire et courbe qui doit s'en détacher bientôt, et devra recevoir le nom de spermatie.
21. Quelques unes de ces spermaties devenues libres ; leur longueur est d'environ un centième de millimètre.
22. Coupe verticale d'une pycnide, de laquelle sort une multitude de stylospores.
23. Fragment plus grand d'une autre pycnide ; c, couche corticale du *Peltigera*, couverte de longs poils ; g, quelques unes de ses gonidies.
24. Stylospores isolées ; quelques unes, encore très jeunes, sont attachées à leurs styles ou stérigmates ; parmi celles qui sont libres, il en est une de biloculaire ; mais elles sont rarement telles.

PLANCHE XV.

Fig. 4-4. SPHÆROPHORON CORALLOIDES Pers. ; Fries, *Lichen. europ. ref.*, p. 405 ; Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 477, tab. VI, fig. 4 ; Moug. et Nestl. *Stirp. Vog.-Rh.*, tom. III, n° 262.

1. Apothécie commençant à s'ouvrir.
2. Autre coupée verticalement.
3. Coupe verticale d'une apothécie beaucoup plus âgée, et dont la couche hyméniale est en partie détruite.
4. Fragment très grand de l'*hymenium*, offrant des thèques à divers états de développement ; au-dessus de ces organes sont dessinées des spores mûres et libres.

* * Fig. 5-9. SPHÆROPHORON COMPRESSUM Ach. ; Mntgn., *Voyage au pôle sud et dans l'Océanie, etc.*, Bot., I, 474 (voy. ci-dessus, p. 244).

[D'après des échantillons rapportés des îles Auckland par M. Hombron.]

5. Sommité très grossie d'un rameau, vu par la face inférieure, et portant un grand nombre de spermogonies s,s.

6. Spermogonie plus grandie, figurée dans l'acte de l'émission des spermaties.
7. Spermaties isolées, très grossies.
8. Spores.
9. Autre germée et dépouillée en partie de son épispore.

* * Fig. 10-12. ACROSCYPHUS SPHÆROPHOROIDES Lév. in *Ann. des sc. nat.*, 3^e sér., tom. V, p. 262.

[D'après les échantillons recueillis à Perote (Mexique) par M. Bonpland.]

10. Spores à divers états de développement. Ces spores didymes ou biloculaires deviennent très noires et atteignent environ 35 millièmes de millimètre en longueur et 16 en largeur.
11. Fragment du tissu intérieur d'une spermogonie.
12. Spermaties isolées.

* Fig. 13-17. CALICIUM TURBINATUM Pers.; Fr., *Lichenogr. eur. ref.*, p. 402;
* * *Sphinctrina turbinata* ejusd., *Summ. veg. Scand.*, p. 366.

[D'après des échantillons que nous avons recueillis à Vire (Calvados)].

13. Plusieurs apothécies grossies, figurées sur le thalle du *Pertusaria communis* DC. qu'elles habitent.
14. Coupe verticale (lame mince) très grandie d'une apothécie mûre et d'une portion du thalle étranger qui la porte.
15. Fragment beaucoup plus grossi de la même apothécie; *h*, *hymenium* formé de longues paraphyses linéaires et de thèques à divers états de développement (ces thèques ont 5 à 6 centièmes de millimètre de longueur); *e*, *excipulum* ou tissu corné et noir que revêt intérieurement l'*hymenium*. Tous les éléments de cet *hymenium*, y compris la matière intercellulaire qui s'y trouve, se colorent en bleu dans l'eau iodée.
16. Coupe verticale très grossie d'une spermogonie et du thalle sur lequel elle repose; *s*, spermaties courbes qui en sortent (ces corpuscules linéaires ont 25 à 30 millièmes de millimètre de longueur).
17. Petit fragment (très grossi) emprunté à la coupe précédente, et qui montre les spermaties fixées sur leurs styles.

* Fig. 18-19. CALICIUM TYMPANELLUM Ach.; Fries, *Lich. ref.*, p. 401.

* * [D'après des échantillons communiqués jadis par M. Wahlenberg à M. Adolphe Brongniart (*Herb. du Mus.*).]

18. Très jeune thèque remplie de *protoplasma*, et chapelet de jeunes spores soudées entre elles et déjà colorées; ces chapelets, qui semblent nus, ne renferment jamais plus de six à huit spores.
19. Deux spores isolées; l'une d'elles est parvenue à sa maturité, et mesure environ 16 millièmes de millimètre de longueur, sur 8 de largeur.
(Ces deux figures 18 et 19 sont vues sous le même grossissement, et leur esquisse a été obtenue à l'aide de la *camera lucida*.)

- * Fig. 20. Spores mûres du *CALICIUM MICROCEPHALUM* Ach. (Fries, *op. cit.*, p. 399; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, tom. IV, n° 366, *sub nomine C. turbinati* Pers.), dessinées d'après des échantillons communiqués par M. Mougeot au docteur Méral (*Herb. du Mus.*). Ces spores ont environ 13 millièmes de millimètre de longueur.

PLANCHE XVI.

Fig. 1-5. *ROCCELLA TINCTORIA* Ach.; Fr., *Lich. réf.*, p. 33.

[D'après des échantillons de l'herbier de Vaillant (*Herb. du Mus.*), qui ont été rapportés de l'île d'Amorgos (Cyclades).]

1. Portion très grossie d'un rameau fructifié; *a, a*, petites apothécies patelliformes ou *lécidines* qui me paraissent les fructifications normales du Lichen; *m, m*, autres fructifications pulvinées de forme et de volume très divers; *o, o*, sorédies disciformes.
2. Coupe longitudinale (un peu plus grandie) d'une portion du rameau précédent; *a*, apothécie patelliforme avec *excipulum* propre; *m*, apothécie pulvinée sans *excipulum* propre, et sortant de dessous le *cortex* du Lichen.
3. Coupe verticale très grossie d'une petite apothécie.
4. Fragment de l'*hymenium* vu sous le microscope composé.
5. Spores isolées.

* Fig. 6. Spores du *ROCCELLA TINCTORIA* var. *PORTENTOSA* Mntgn. in *Herb. Mus. par.*

[D'après des échantillons recueillis à Coquimbo (Chili) par M. Gaudichaud.]

7. Spermaties du même Lichen.

* Fig. 8. Spores du *ROCCELLA PHYCOPSIS* Ach.

[D'après des échantillons recueillis à Porquerolles (îles d'Hyères) par M. Bourgeau.]

* Fig. 9-10. *PELTIGERA POLYDACTYLA* Hoffm.; Fries, *op. cit.*, p. 46.

9. Groupe de très jeunes frondes naissant du réseau filamenteux formé par le *prothallus* du Lichen.
10. Portion de ce lacs ou feutre prothallien, vue au microscope composé; *f, f*, frondes naissantes, qui ne sont d'abord que de petites masses de tissu cellulaire.

* Fig. 11. Spore de *PERTUSARIA WULFFENII* DC., dont le tégument présente des rugosités et protubérances vraisemblablement caractéristiques d'un commencement de germination. A leur sortie des thèques, ces spores sont blanches et lisses; elles mesurent de 7 à 8 centièmes de millimètre en longueur et 3 à 4 en largeur; elles ne renferment en quelque sorte que de la matière huileuse divisée en très petites gouttelettes agglomérées, et qui imitent un *protoplasma* solide.

* Fig. 12-19. *LECANORA PARELLA* Ach.; *Parmelia Parella* Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, I, 465; *Lichen parellus* L.

[D'après des échantillons que mon frère et moi nous avons recueillis à Granville (Manche), en septembre 1851.]

12. Spores projetées par les scutelles du Lichen, et qui ont été reçues sur une pierre polie; deux d'entre elles sont encore lisses et transparentes; les trois autres ont germé et végétent.

13 et 14. Spores mûres plus grandies.

15. Autre dont on a brisé le tégument et qui se vide de son contenu plastique.

16. Moitié d'une spore germée, c'est-à-dire dont l'épisporé a émis une multitude de processus filiformes.

17. Autre qui a été, par le frottement, dépouillée partiellement de son episporé. L'endospore contient une grosse goutte d'huile et une masse de *protoplasma* muqueux-granuleux; cette cellule interne ne prend point part à la formation des filaments que porte l'épisporé.

18. Portion très grossie du tissu interne d'une spermogonie.

19. Spermaties isolées; ces corpuscules linéaires n'ont guère plus de 3 millièmes de millimètre de longueur.]

* Fig. 20 et 21. Spores germées de *SOLORINA SACCATA* Ach. (Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 22, tab. II, fig. 5; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, tom. I, n° 64), d'après des individus de ce Lichen, recueillis par mon frère et par moi près de Liancourt en Beauvoisis, au mois de septembre 1851. Ces spores ont végété en octobre et en novembre.

* Fig. 22-26. *ABROTHALLUS MICROSPERMUS* Tul. (voy. ci-dessus, p. 115).

[D'après des échantillons recueillis à Rambouillet.]

22. Fragment du thalle du *Parmelia caperata* Ach., lequel porte des apothécies et des pycnides de l'*Abrothallus microspermus*.

23. Coupe verticale du même thalle, passant au travers de deux apothécies *a, a* et de deux pycnides *p* de l'*Abrothallus*; ces dernières sont inégalement plongées dans leur support.

24. Fragment (vu au microscope composé) de l'*hymenium* des apothécies.

25. Spores isolées.

26. Fragment emprunté à une pycnide, et montrant des stylospores libres, et d'autres encore fixées à leurs styles.

* Fig. 27. Spores mûres de l'*ABROTHALLUS OXYSPORUS* Tul. (voy. ci-dessus, p. 116); elles sont figurées sous le même grossissement que celles de l'*Abrothallus microspermus* (fig. 25), et l'esquisse des unes et des autres a été obtenue avec la *camera lucida*.

ADDITIONS ET CORRECTIONS.

- Page 33, note 1. On pourrait ajouter à cette note une remarque peu favorable au sentiment d'Acharius, et qui justifie l'analogie du thalle des Lichens avec la tige des végétaux supérieurs : c'est l'observation qui est faite plus loin, p. 35 *infra*, à propos de quelques espèces foliacées ou crustacées, et qui pourrait également être étendue aux Lichens fruticuleux. Leur mode d'accroissement à tous imite celui qui est propre aux axes ou tiges des plantes cotylédonnées, en ce sens qu'il est constamment acrogène, et ne serait point exactement comparé à celui des feuilles, dont le sommet, comme on sait, est la partie formée la première, tandis que leur base reste le siège principal des phénomènes de végétation et d'accroissement.
- Page 49, ligne 26 ; page 54, ligne 24 ; page 55, ligne 26 ; page 59, ligne 40 ; page 63, ligne 24 ; et page 64, ligne 25, *au lieu de* : 8 à 44/100, 6 à 8/100, 43 à 46/1000 et autres notations analogues, *écrivez* : 8 à 44 centièmes, 43 à 46 millièmes, etc., etc.
- Page 64, ligne 26, *au lieu de* : 35 40/1000, *écrivez* : 0^{mm},0035.
- Page 66, ligne 6, *au lieu de* : mûriformes, *lisez* : muriformes.
- Page 81, note 1, ligne 7, *au lieu de* : ... *atro immarginato*, *strato et fructifero*..., *lisez* : ... *atro et immarginato*, *strato fructifero*....
- Page 91, note 1, ligne 5, *au lieu de* : *Inhaltzellen*, *lisez* : *Inhaltszellen*.
- Page 92, ligne 3 de la note, *au lieu de* : première, *lisez* : seconde.
- Page 113, ligne 26, *au lieu de* : scilicet quo *Abrothallos*, *lisez* : scilicet quo *Abrothallos*, etc.
- Page 117, ligne pénult., *au lieu de* : *athallinis*, *lisez* : *athalliis*.
- Planche IV, légende, *au lieu de* : *Urceolaria calcarea* Ach., *écrivez* : *Urceolaria actinostoma* Pers.
- Planche XI, légende, *au lieu de* : *Pertusaria communis* Ach., *lisez* : *Pertusaria communis* DC.
-

OBSERVATIONS

RELATIVES A L'ACCROISSEMENT EN DIAMÈTRE

DES VÉGÉTAUX DICOTYLÉDONÉS LIGNEUX

(Lues à l'Académie des sciences le 16 février 1852),

Par M. A. TRÉCUL.

La question de l'accroissement en diamètre des végétaux, en raison de sa difficulté même, a attiré l'attention de tous les anatomistes depuis bientôt deux siècles. Elle a été envisagée sous toutes les faces ; toutes les opinions imaginables ont été émises successivement, et cependant les botanistes ne sont point encore entièrement fixés sur le mode de formation des couches ligneuses et des couches corticales dans les végétaux dicotylédonés. Deux opinions divisent encore les phytotomistes de notre époque.

Occupé depuis plus de dix ans de la solution des diverses questions qui se rattachent à l'accroissement des plantes, j'ai été assez heureux pour soulever quelques parties du voile, et jeter quelque lumière sur certains phénomènes organogéniques des plus intéressants au point de vue de la question qui fait l'objet de ce mémoire principalement.

Aujourd'hui, j'aurai l'honneur de présenter à l'Académie une pièce anatomique qui, je l'espère, pourra porter la conviction dans quelques uns des esprits qui peuvent douter encore. Avant d'en donner la description, je tâcherai d'exposer les théories qui ont été émises, j'analyserai les principaux travaux qui ont été publiés pour expliquer la formation de l'écorce et du bois des arbres de nos forêts, et des végétaux dicotylédonés en général.

Afin de mieux faire apprécier ce qui appartient à chacun des auteurs qui ont fait faire quelques progrès à la question, je citerai textuellement les passages de leurs ouvrages qui résumeront le mieux leur opinion, au risque d'être un peu long dans mes citations.

Malpighi est un des premiers qui aient parlé de l'accroissement des plantes. Suivant lui, les arbres s'accroissent en diamètre par la transformation du liber en aubier.

Dans ses *Opera omnia* (t. I^{er}, p. 28), il s'exprime ainsi : « His »
» accedat (ut infra patebit), libri portionem, interiores scil. fibra-
» rum corticis portiones, et involucra, antiquo ligno agglutinata,
» truncum augere, ita ut non raro oblongam et continuatam
» fibram, mox in lignum ferruminatam, paulo infra, corticis na-
» turam adhuc servantem, animadverterim ; unde nil mirum, si in
» truncis et ramis arborum, quibus corticis exigua portio detracta
» est, subjecta lignea pars cortice destituta nunquam augmentum
» capiat.... »

Grew (*Anatomie des plantes*, Paris, 1675) avait une tout autre idée du mode de formation des couches ligneuses. Il s'exprime ainsi à la page 72 de l'ouvrage cité : « Il y a certaines choses qui »
» se peuvent observer plus aisément dans la tige que dans les au-
» tres parties des plantes. On y peut voir, par exemple, comment
» le *corps ligneux* grossit et s'augmente en largeur ; car le *corps*
» *ligneux* des tiges qui ont crû pendant plusieurs années est ma-
» nifestement composé de plusieurs petits cercles qui se sont for-
» més les uns sur les autres, ce qui fait voir que le *corps ligneux*
» poussant tous les ans plusieurs petites fibres dans le parenchyme
» de l'écorce, et l'espace qu'elles laissent entre elles se remplis-
» sant ensuite par de nouvelles fibres qui y poussent encore, elles
» forment à la fin toutes ensemble un cercle entier qui sert de fon-
» dement à un nouveau cercle pareil ; ce qui arrive toujours ainsi
» jusqu'à ce que l'arbre ou la plante soient arrivés au dernier
» degré de leur accroissement. »

Cette opinion de Grew diffère donc de celle de Malpighi, en ce que, suivant celui-ci, c'est le liber qui se change en bois, tandis que, suivant Grew, une telle transformation n'a point lieu ; il pense que les fibres qui doivent constituer le nouveau cercle ligneux se développent dans le parenchyme cortical.

Grew est plus explicite dans l'édition de son *Anatomy of plants* de 1682 (page 114, § 11). « De sorte que chaque année l'écorce »
» d'un arbre est divisée en deux parties qui prennent deux direc-

» tions différentes. La plus externe se rend vers la *peau*, qu'elle
 » vient à constituer elle-même à la fin..... J'ai dit que la *peau* n'est
 » pas originairement telle, mais que d'abord elle appartient à la
 » partie moyenne de l'écorce, qui est annuellement rejetée à l'ex-
 » térieur; desséchée, elle forme la *peau*..... La portion la plus
 » interne est, chaque année, ajoutée au bois: sa partie parenchy-
 » mateuse s'adjoint aux rayons médullaires, et les *conduits de la*
 » *lymphe* augmentent les parties ligneuses entre lesquelles sont
 » placés les rayons médullaires. De sorte qu'un anneau de *conduits*
 » *de la lymphe* qui, cette année, fait partie de l'écorce, appartiendra
 » au bois l'année prochaine, et chaque année il se formera de
 » même un anneau de *conduits de la lymphe* et de bois. »

Hales, en 1779 (*Statique des végétaux*, page 275), avait une idée moins nette de ce phénomène. Il s'exprime ainsi: « Les expé-
 » riences précédentes nous démontrent que les fibres longitudi-
 » nales et les vaisseaux séveux du bois croissent en longueur la
 » première année par l'extension de chaque partie; et comme la
 » nature, dans les mêmes productions, se sert de moyens sem-
 » blables ou très peu différents, on doit penser que les couches
 » ligneuses de la seconde, troisième année, » etc., ne sont pas for-
 » mées par la seule dilatation horizontale des vaisseaux, mais bien
 » plutôt par une extension de fibres longitudinales, et de tuyaux
 » qui sortent du bois de l'année précédente avec les vaisseaux
 » duquel ils conservent une libre communication. »

Le principe qui ressort de ce passage du livre de Hales, c'est que, suivant lui, les nouvelles couches ligneuses sont formées par celles qui existaient déjà, et non par l'écorce, comme le croyaient Grew et Malpighi.

Duhamel, que l'on considère comme l'un des représentants de l'opinion de Malpighi, comme l'ayant développée et propagée par ses belles expériences, peut être considéré comme l'un des fondateurs de la théorie la plus généralement admise aujourd'hui, si l'on n'a égard qu'à l'esprit de la cinquième déduction qu'il a tirée de ses belles observations. En effet, il dit, à la page 46 du tome II de sa *Physique des arbres*: « Que les
 » couches les plus intérieures du liber, ou, si l'on veut, la couche

» la plus intérieure de l'écorce, se convertit en bois, *quoiqu'il y*
» *ait apparence que cette couche n'est pas de même nature que les*
» *autres couches corticales.* »

Eh bien ! Duhamel a raison ; cette couche intérieure de l'écorce n'est point purement corticale, n'est point libérienne. Sa partie interne est une très jeune couche ligneuse.

Duhamel s'était donc aperçu que ce que l'on désigne aujourd'hui sous le nom de *zone* ou de *couche génératrice* n'est point de la nature du *liber*.

M. de Mirbel, dans son *Traité d'anatomie et de physiologie*, an X, tome I^{er}, page 163, disait : « Dessous le parenchyme est » le *liber*, qui produit insensiblement les couches corticales, et » l'*aubier*. » Il développe cette théorie de Malpighi dans les pages suivantes ; mais plus tard, ses observations le conduisirent à abandonner cette opinion, comme nous le verrons bientôt.

Knight paraît être le premier qui ait reconnu positivement que l'écorce ne se convertit point en aubier. C'est ce qu'il cherche à démontrer dans deux lettres adressées à sir Joseph Banks (*Philos. transact.*, 1808). Il dit dans une première lettre « que la » matière qui compose l'écorce des arbres existe primitivement » dans les cellules de l'écorce et dans celles de l'aubier, à l'état » de fluide qui, même après s'être extravasé, est susceptible de » se convertir en une substance pulpeuse, cellulaire, et enfin en » vaisseaux.... L'objet du présent mémoire, ajoute-t-il, est de » prouver que l'écorce ainsi formée reste toujours à l'état d'écorce, » et qu'aucune de ses parties n'est jamais changée en aubier, ainsi » que de très éminents naturalistes l'ont cru. »

Dans une autre lettre écrite le 30 juin de la même année, il cherche à établir, dans les termes suivants, l'origine des vaisseaux de l'aubier : « La position et la direction de ces tubes ont » conduit presque tous les naturalistes à les considérer comme le » passage à travers lequel monte la sève ; et à leur première formation, lorsque la substance qui les entoure est encore molle » et succulente, ils sont toujours remplis avec le fluide qui fut » apparemment sécrété par l'écorce. Ils paraissent être formés » dans la masse celluleuse molle, qui devient le futur aubier... »

Pour Knighth, l'écorce est donc sécrétée à la fois par les cellules de l'écorce et par celles de l'aubier. Il est évident par là qu'il considère la *zone génératrice* comme une partie de l'écorce. Or, c'est de cette substance molle succulente que résulte, suivant sa première lettre, les vaisseaux de l'écorce, et, suivant sa seconde, le futur aubier : donc Knight est le premier qui ait annoncé que l'écorce et le bois sont sécrétés à la fois et par l'écorce et par l'aubier.

Kieser, en 1814 (*Mémoire sur l'organisation des plantes*, Harlem), soutient la même opinion à la page 160, mais il est plus clair et plus précis. « Le bois et l'écorce, dit-il, sont donc essentiellement séparés ; le bois ne se change pas en écorce ni l'aubier en liber, et l'écorce ne devient jamais du bois ni le liber de l'aubier. Ces deux corps du bois et de l'écorce sont opposés diamétralement l'un à l'autre comme les deux pôles de la colonne galvanique ; ils ont une relation mutuelle entre eux moyennant la sève qui coule entre la couche la plus jeune du liber et de l'aubier, comme les deux différents métaux par lesquels la colonne galvanique est construite, moyennant la liqueur saline... » Page 161 : « Le *cambium* ne se montre qu'au printemps, et disparaît après que le développement des nouvelles couches corticales et ligneuses est fini, et n'existe pas en automne et en hiver. A l'époque indiquée, la continuité du liber et de l'aubier est interrompue ; la surface du bois semble plus lisse et montre le *cambium* en grande quantité, sortant, à ce qu'il semble, de l'écorce et du bois. Peu après, la formation du bois et du liber commence. Il se montre des fibres souples, extrêmement minces, et enduites d'une matière gommeuse qui augmente à mesure que le fluide disparaît. Ces fibres déliées semblent se changer en vaisseaux spiraux, ponctués du bois, les graines en cellules allongées... Les cellules allongées de l'aubier et du liber semblent ainsi formées de petits globules contenus dans le *cambium*.... »

M. de Mirbel, dans une note sur le *cambium* et le *liber*, publiée dans le *Bulletin des sciences de la Société philomatique*, 1816, revient de l'opinion que j'ai indiquée plus haut. « J'ai longtemps soutenu, dit-il dans cette note, que les feuilletts du liber se trans-

» forment en bois. Parmi les anciens physiologistes plusieurs
» étaient de cet avis, d'autres le combattait. Parmi les physio-
» logistes modernes, on a vu régner la même dissidence dans les
» opinions. Entre ceux qui ont le plus fortement combattu l'hypo-
» thèse que j'avais adoptée, je citerai MM. Dupetit-Thouars,
» Knight, Treviranus et Kieser. Ils avaient raison ; j'étais dans
» l'erreur. Je déclare que mes observations m'ont fait voir que le
» liber est constamment repoussé à la circonférence, et que, dans
» aucun cas, il ne se réunit au corps ligneux et n'augmente sa
» masse. J'étais trop fortement préoccupé de l'opinion contraire
» pour y renoncer sur de légères preuves ; je suis donc maintenant
» très convaincu *que jamais le liber ne devient bois*,

» Il se forme entre le liber et le bois une couche qui est la con-
» tinuation du bois et du liber. Cette couche *régénératrice* a reçu
» le nom de *cambium*. Le cambium *n'est donc pas une liqueur* qui
» vienne d'un endroit ou d'un autre ; *c'est un tissu très jeune* qui
» continue le tissu plus ancien. Il est nourri et développé par une
» sève très élaborée. Le cambium se développe à deux époques
» de l'année entre le bois et l'écorce, au printemps et à l'automne.
» Son organisation paraît identique dans tous ses points ; cepen-
» dant la partie qui touche à l'aubier se change insensiblement en
» bois, et celle qui touche au liber se change insensiblement en
» liber, ..., »

Dutrochet, à qui la physiologie doit un si grand nombre
d'observations intéressantes, a donné une théorie fort ingénieuse
sur la structure et le développement des arbres dicotylédons
(*Mémoires*, 1831, tome 1^{er}, page 146). La voici : « Lorsque le
» retour de la chaleur a lieu au printemps, la sève nourricière ou
» le cambium s'épanche de nouveau (entre le bois et l'écorce)...
» Il apparaît alors une nouvelle couche d'aubier, La formation
» de cette nouvelle couche est marquée par la production d'un
» tissu particulier qui le sépare de la précédente. Ce tissu est fort
» mince, et différent par sa nature du tissu ligneux dont l'aubier
» est en partie composé (c'est une véritable moelle, suivant
» Dutrochet). Ce n'est, dit-il, que chez le *Rhus typhinum* que
» j'ai pu m'assurer de la nature de ce tissu. Une branche de ce
» végétal, âgée de quelques années, étant coupée transversale-

» ment, offre dans son centre une moelle composée de tissu cellulaire de couleur rousse. Les couches successives de bois sont » séparées les unes des autres par des couches minces de ce même » tissu cellulaire roussâtre qui contient de grands tubes longitudinaux. Ce fait prouve que ce sont des couches de moelle qui » séparent les unes des autres les couches ligneuses. Les vaisseaux » longitudinaux qu'on y observe sont les analogues des vaisseaux » de l'étui médullaire.... »

Ainsi ce n'est point, pour Dutrochet, une simple couche de bois qui est produite chaque année ; c'est une moelle véritable, entourée de son étui médullaire et d'une couche d'aubier.

M. A. Richard a démontré l'erreur de ce système dans ses *Éléments de botanique*, page 176 (édit. 1838). Comme lui, je me suis assuré qu'il n'existe rien de comparable à la moelle et à l'étui médullaire entre les diverses couches ligneuses du *Rhus typhinum*. J'ai seulement remarqué qu'à la partie la plus interne de chaque couche ligneuse, les vaisseaux y sont plus grands et plus multipliés que dans la partie la plus externe, comme cela a lieu dans la plupart des cas. Ces vaisseaux sont entourés de fibres ligneuses comme les autres, sans qu'il y ait aucune trace de tissu médullaire.

M. Ach. Richard, dans ses *Éléments de botanique*, s'étend beaucoup sur cette question de l'accroissement des végétaux. Il y développe la théorie adoptée par MM. Kieser et de Mirbel ; mais, au lieu de regarder le *cambium* comme une matière liquide, mucilagineuse, interposée entre l'écorce et l'aubier, il le considère comme un fluide qui abonde surtout dans le jeune tissu destiné à former les nouvelles couches d'écorce et de bois. C'est ce jeune tissu que M. de Mirbel reconnut pour la *couche régénératrice*, dans sa note de 1816, opinion qu'il paraît avoir abandonnée, dans ces dernières années, pour celle qui était adoptée par Kieser et plusieurs autres botanistes.

Le passage suivant de l'ouvrage de M. Richard (*Élém. de bot.*, 1846, p. 284) fera connaître son opinion, que je partage entièrement sur ce point : « Pour nous, dit-il, le *cambium* est ce fluide » nutritif qui, au printemps, afflue en abondance dans la couche » celluleuse, que nous avons nommée *zone génératrice*. Ce n'est

» *pas lui qui se transforme d'une part en une couche de liber, et*
» *d'autre part en une couche nouvelle de bois.* Le cambium est le
» fluide essentiellement nourricier du végétal, comme le sang
» pour les animaux. Il contient tous les éléments propres à for-
» mer les tissus et les différents principes qui doivent entrer dans
» la constitution du végétal. Mais, de même que le sang ne se
» transforme directement ni en muscles, ni en tissu cellulaire, ni
» en graisse, en un mot en aucun des éléments organiques des
» animaux, mais que seulement il fournit à chacun de ces organes
» les matériaux propres à leur développement, à leur entretien,
» de même aussi nous pensons que le cambium, dont on ne peut
» nier la similitude avec le sang des animaux, fournit à la fois les
» matériaux nécessaires à la formation du nouveau liber et des
» nouvelles couches ligneuses. N'oublions pas que ces nouveaux
» tissus se montrent d'abord sous la forme d'utricules, avant de
» devenir fibres ou vaisseaux.

» En effet, au moment où les phénomènes de la végétation vont
» se produire, il existe, comme nous l'avons déjà dit plusieurs
» fois, entre le bois et l'écorce, une couche de tissu utriculaire
» qui les réunit l'un à l'autre. C'est dans la partie la plus inté-
» rieure de cette couche celluleuse, dans celle qui touche le corps
» ligneux, qu'on voit affluer en abondance les sucres nutritifs. Ces
» sucres, par leur présence même, déterminent la formation d'un
» grand nombre d'utricules nouvelles, *soit par l'apparition de*
» *cloisons dans l'intérieur des utricules déjà existantes, soit par celle*
» *d'utricules nouvelles entre celles déjà formées.* Cette masse utri-
» culaire ne tarde pas à se séparer en deux portions: l'une, appli-
» quée contre la face externe du corps ligneux, se transforme
» petit à petit en bois; dans l'autre, dans celle qui est rapprochée
» de la face interne du liber, s'organisent de nouveaux faisceaux
» fibreux et libériens; l'une et l'autre restent séparées par une
» zone de tissu utriculaire, dans laquelle se fait une formation
» incessante de nouvelles utricules, jusqu'au moment où s'arrêtent
» les phénomènes de la végétation. Alors le tissu utriculaire,
» composant la zone génératrice, reste comme moyen d'union
» entre le bois et l'écorce qui viennent de se former, et c'est en

» lui que se montrera l'année suivante la succession des phénomènes que nous venons d'exposer, et qui donneront encore » naissance à de nouvelles formations ligneuses et libériennes. »

Une autre théorie que je n'ai point encore mentionnée est adoptée par d'autres botanistes également célèbres. Émise par de la Hire en 1708, adoptée par Darwin en 1800, développée par Aubert du Petit-Thouars en 1806, modifiée plus tard par M. Gaudichaud, elle a été soutenue par MM. Turpin, Link, Lindley, etc. Turpin l'abandonna après l'avoir appuyée.

Cette théorie consiste à faire descendre de la base des bourgeons ou des feuilles des filets ligneux et vasculaires, qui forment chaque année une nouvelle zone de bois et d'écorce dans les tiges des arbres dicotylédons.

Comme je l'ai fait pour l'opinion des auteurs cités précédemment, je rapporterai textuellement les passages des ouvrages de MM. de la Hire, Darwin, Du Petit-Thouars et Gaudichaud, qui résumeront le mieux leur théorie. J'ai adopté ce mode, ainsi que je l'ai déjà dit, parce qu'il fait connaître ce qui appartient à chacun, et pour n'être pas soupçonné d'avoir mal interprété les auteurs. Il y a encore un autre avantage : c'est que le lecteur peut apprécier jusqu'à un certain point quel a été le mode d'investigation adopté par chacun d'eux.

En 1708, un astronome, membre de l'Académie des sciences, de la Hire, assurait que le système de l'accroissement des arbres par des générations de bourgeons toujours nouvelles avait été reconnu par de très savants philosophes, et il ajoutait que la greffe en écusson vient confirmer ce système. Il regardait le bourgeon comme un œuf végétal, et il pensait que cet œuf, germant sur l'arbre auquel il avait été greffé, envoyait ses racines entre le bois et l'écorce du sujet, tandis que sa tige s'élevait au dehors.

Voici, au reste, le passage de son mémoire où il expose cette opinion. Ce mémoire a pour titre : *Explication physique de la direction verticale et naturelle des tiges des plantes et des branches des arbres, et de leurs racines* (Mémoires de l'Académie, 1708, 13 juin, p. 233). «..... Ce système de l'accroissement des arbres » et des plantes par des générations toujours nouvelles, lequel avait

» été avancé par de très savants philosophes, paraît bien confirmé
 » dans les greffes en écusson, qui ne contiennent qu'un œuf de la
 » plante ou de l'arbre. Et lorsque le germe de cet œuf est atta-
 » ché à une tige, il n'y a que la branche qui pousse en dehors ;
 » car pour la racine elle se confond avec la branche en poussant
 » entre son bois et son écorce, ce qu'on remarque assez distincte-
 » ment dans quelques arbres en les coupant. Mais, au contraire,
 » le même œuf, qui aurait formé une branche s'il eût été attaché
 » à une branche, formera une tige de racine s'il se trouve appli-
 » qué à la racine ; car il n'y aura que la partie du germe qui doit
 » produire la racine qui puisse croître, l'autre partie qui doit
 » produire la branche étant étouffée par la terre qui la couvre,
 » ou ne pouvant pas percer l'écorce de la racine, au moins dans
 » les plantes et dans les arbres qui ne poussent pas de bouture. »

Un siècle plus tard environ, Darwin (Erasmus), botaniste anglais, développa cette idée si ingénieuse (*Phytologia*, 1800, London). Suivant lui, « chaque bourgeon est un individu, et un
 » arbre est une famille ou un essaim d'individus végétaux....
 » (Page 3.) Le bourgeon, semblable à un végétal venu de graine,
 » est composé de trois parties : la *plumule* ou *feuille*, la *racine* ou
 » les *fibres radiculaires*, et une partie qui unit les deux précé-
 » dentes, et que Linné a appelée *caudex* dans les plantes entières.
 » Cette partie peut aussi être nommée *caudex gemmæ*, quand il
 » s'agit des bourgeons. »

(Page 2.) « Lorsque les vieux Chênes ou les Saules perdent
 » presque tout leur bois interne par la pourriture, il arrive fré-
 » quemment qu'une partie de la tige, réduite à l'état d'une simple
 » lame, continue à vivre avec seulement un petit nombre de branches
 » saines. De là il semble que, de toutes les parties d'un arbre, les
 » fibres radiculaires, l'écorce et les bourgeons seuls soient vivants ;
 » que l'écorce n'est qu'un entrelacement des *caudex* des nombreux
 » bourgeons, entrelacement que ceux-ci forment en traversant
 » pour aller lancer leurs racines dans la terre ; que le *duramen*,
 » qui a cessé de vivre, sert seulement de support à la nombreuse
 » famille des bourgeons. »

D'après Darwin, c'est donc de l'entrelacement des *caudex* de

toutes les *petites plantes* ou *individus* dont l'agrégation constitue un arbre, que l'écorce est formée; en se prolongeant inférieurement, ces individus émettent chacun leur racine.

L'opinion de Darwin ne se borne point là. A cette théorie, il joint celle de Malpighi.

En effet, il s'exprime ainsi à la page 4: « Ces bourgeons sont, » à proprement parler, des plantes bisannuelles; né pendant l'été, » chacun d'eux produit des semences et meurt l'été suivant, ou » produit d'autres bourgeons dont les *caudex* forment une nouvelle écorce sur la première; celle de l'année précédente se » transforme en bois mou et poreux appelé *aubier*, qui graduellement durcit, et se change en *duramen*, qui cesse de vivre. »

Voici comment Du Petit-Thouars expliquait le phénomène qui nous occupe (*Essais sur la végétation*, p. 151): « J'ai nommé, » dit-il, *point vital* leur première origine (des bourgeons); mais » il faut considérer ce point comme un nombre infini de *points* » *intégrants*; car, se formant à l'aisselle d'une feuille, il paraît » que chaque fibre du faisceau qui la compose lui fournit son » contingent; mais, par la pensée, il faut isoler un de ces points. » Ce *point* est un centre qui, d'un côté, se développe ou fournit » une *ligne* vers le haut, et de l'autre une vers le bas; il faut donc » alors le supposer double (le point, sans doute): l'un sera *positif* » et l'autre *négatif*; ce sera leur marche ou plutôt leur influence » qui déterminera la formation des *fibres*. Si nous supposons que » leur partie extérieure, qui se perd dans les feuilles, ou l'ascendante, est la *positive*, nous regarderons comme *négative* celle » qui descend vers les racines.

» Ces deux marches sont simultanées: mais la *positive* ne fournit » d'abord qu'une partie de sa carrière et reste longtemps stationnaire; l'autre, au contraire, se forme d'un seul jet. Voilà déjà » une grande différence; elle en présente encore plusieurs autres » remarquables. Comme la négative est plus tôt distincte, com- » mençons par elle notre examen.

» D'abord, sa course est indéterminée, le terme de cette course » étant de se mettre en communication avec l'humidité. Il est » aisé de voir que le *point générateur* s'en trouve plus ou moins

» loin, suivant que l'arbre auquel il appartient est parvenu à un
 » degré d'accroissement plus ou moins grand ; mais, quel que
 » soit son éloignement, il fait sentir son influence avec rapidité...
 » Mais elle ne consiste d'abord qu'à disposer, suivant le besoin,
 » des parties qui se trouvent sur son passage ; il paraît que cet
 » effet existe bien longtemps avant qu'il puisse se manifester à
 » la vue et aux autres sens ; car, pour qu'il soit sensible, il faut
 » que les autres substances interposées se séparent et se rendent
 » à des destinations différentes.

» Cette marche négative est partagée en deux portions bien
 » différentes : dans la première, la fibre se préparant aux dépens
 » d'une substance disposée à l'avance sur son passage, elle ne
 » fait autre chose que de se l'approprier ; mais elle vient à man-
 » quer, c'est à l'extrémité inférieure de l'arbre. Cependant, l'im-
 » portant de sa destination reste à remplir ; il faut alors qu'elle
 » sorte et forme des racines extérieures ; chaque fibre doit donc
 » apporter elle-même la matière de son accroissement : s'aug-
 » mentant successivement par son extrémité, ce n'est que petit
 » à petit qu'elle parvient au but où elle tendait. Plusieurs fibres
 » prenant naissance ensemble du même bourgeon, il en résulte
 » qu'elles font partie d'un faisceau général, en sorte que, tant que
 » dure le corps de l'arbre, chacune d'elles reste toujours réunie
 » à d'autres fibres. Il paraît que c'est un état de contrainte, et
 » que, dans sa marche descendante, elle tend le plus qu'elle peut
 » à s'isoler, et ce n'est que lorsqu'elle y est parvenue qu'elle a
 » rempli sa destination, c'est-à-dire *lorsqu'elle est parvenue à*
 » *former dans la racine un chevelu.* » Telle est la théorie de
 Du Petit-Thouars ; elle est basée, comme on le voit, sur une
 simple hypothèse ; aucun fait anatomique ne vient l'appuyer.

Voici quelques autres développements tirés aussi des mémoires
 de l'auteur.

A la page 121 du LXIII^e volume du *Journal de physique*, on lit
 ce qui suit : « Le bourgeon ayant reçu sa première existence dans
 » les sucs contenus dans le parenchyme intérieur, éprouve la né-
 » cessité de se mettre en communication avec l'humidité, et il y
 » satisfait *par le prolongement des fibres qu'il envoie dans la terre.*

» Ces fibres se produisent et s'accroissent par une force organique, qui, comme l'électricité et la lumière, semble ne point connaître de distance; chacune d'elles trouve dans *l'humeur visqueuse interposée au bois et à l'écorce* un aliment tout préparé, et se l'assimile presque en même temps du sommet de l'arbre aux racines. Les bourgeons faisant tous le même travail, et toujours dans la ligne la plus directe, *leur ensemble forme aux rameaux, aux branches, au tronc lui-même, une couche concentrique de nouveau bois* qui revêt l'ancien de toutes parts. »

Voici un autre passage extrait de l'addition au neuvième essai sur la végétation (*Essais sur la végétation*, p. 161) :

« Après avoir dit que, pour moi, il était évident que chacune des fibres qui se manifeste dans les nervures des feuilles était continue depuis son extrémité jusqu'à celle des racines, *en sorte qu'il n'y a pas une fibre dans le tronc d'un arbre qui n'ait eu sa terminaison d'un côté dans une feuille ou une fleur, et de l'autre dans le chevelu d'une racine*, j'ai ajouté que, cependant, *il m'était impossible d'isoler une de ces fibres et de la suivre matériellement du sommet de l'arbre à la base; mais que si, d'un autre côté, j'affirmais que telle fibre chevelue appartenait à la nervure de telle feuille, on n'aurait pas le moyen de me prouver directement le contraire.* » Il semble que toute la confiance de Du Petit-Thouars repose sur l'impossibilité où il croit les anatomistes de lui donner cette preuve. « Il me suffit, continue-t-il, *pour être sûr de ma proposition*, de voir que, dans tout le corps ligneux d'un arbre, *il est impossible d'assigner le commencement d'une fibre ailleurs qu'aux deux endroits indiqués, l'extrémité d'une feuille et celle d'une racine.* » Nous prouverons bientôt que de nombreuses observations viennent contredire, de la manière la plus formelle, cette assertion si précise de Du Petit-Thouars. Mais, avant de produire les preuves que ma propre expérience m'a fournies, je répondrai par une très belle observation qu'il fit lui-même pendant son voyage aux îles australes de l'Afrique. Bien que je l'aie déjà reproduite ailleurs, je crois indispensable de la rapporter ici; elle est trop importante pour être négligée dans une telle circonstance. Voici comment Du Petit-Thouars

la décrit à la page 113 du LXIII^e volume du *Journal de physique* :

« Ayant donc, dit-il, planté ces boutures (boutures de bois-
» chandelle, espèce de *Dracæna*) dans un lieu frais, je les ob-
» servai soigneusement. Au bout de quelques jours, je vis paraître
» des protubérances sur l'écorce. Ces protubérances ne tardèrent
» pas à former des bourgeons qui percèrent l'écorce, s'allon-
» gèrent et se déployèrent d'abord en écailles, puis en feuilles,
» dont les dimensions eurent bientôt égalé celles qu'elles ont dans
» les plantes adultes. Il résulta de ce développement des rameaux
» cylindriques entièrement semblables aux *turions* ordinaires.
» D'autres protubérances, qui avaient paru sur la portion enfon-
» cée en terre des boutures, s'allongèrent en cylindres simples
» ou en racines. Chacune des protubérances avait donné nais-
» sance à un faisceau de fibres absolument semblables à celles de
» l'ancien bois ; sur la surface de celui-ci, ces fibres (celles des
» bourgeons) avaient formé un empâtement rayonné : les plus
» extérieures descendaient en ligne droite vers la terre ; les au-
» tres, après avoir monté, se courbaient pour prendre la même
» direction, qu'elles ne quittaient plus. *Les fibres des faisceaux*
» *développés dans la terre avaient la même propension à monter*
» *que les premières* (celles des bourgeons) *à descendre*, et je
» m'aperçus qu'elles tendaient singulièrement à s'anastomoser
» entre elles. Tous ces bourgeons n'ayant pas paru à la même
» époque, les empâtements étaient recouverts les uns par les
» autres.

» Pour que le développement pût s'opérer, la couche parenchy-
» mateuse, qui forme seule l'écorce, était détachée du bois, dans
» toute sa longueur, et l'interstice était rempli d'une substance
» mucilagineuse, *où les fibres, tant des rameaux que des racines,*
» *venaient se perdre en s'amollissant peu à peu.* Il était donc
» facile de suivre à l'œil le trajet non interrompu de ces fibres,
» depuis l'extrémité des racines ou des feuilles jusque dans ce
» mucilage. » Il est donc bien évident, d'après cette observation
de Du Petit-Thouars lui-même, que les fibres peuvent se ter-
miner ailleurs qu'à l'extrémité des racines ou des feuilles. Mais

continuons notre citation ; voyons quelle conclusion l'auteur déduit de ce fait :

« Telles sont, ajoute Du Petit-Thouars, les observations que j'ai pu faire ; elles ne me laissent pas douter que les fibres de chaque empâtement n'étant que la continuation de celles que forment les rameaux et les feuilles, chaque bourgeon concourt à revêtir l'ancien bois d'une nouvelle couche. Je pense aussi, d'après la tendance de ces fibres à s'anastomoser ensemble, que celles qui montaient ne se fussent abouchées effectivement avec celles qui descendaient. »

J'ai déjà dit (*Annales des sciences naturelles*, t. VIII, p. 286) dans mon mémoire *Sur l'origine des bourgeons adventifs*, que je crois, comme cette observation l'a démontré à Du Petit-Thouars, que les racines et les bourgeons naissent isolés les uns des autres, et que ce n'est que plus tard qu'ils s'unissent, lorsque, par les progrès de la végétation, de nouveaux éléments fibreux et vasculaires sont venus s'interposer entre eux ; mais je n'ai point remarqué que les racines envoyassent des filets fibro-vasculaires vers la partie supérieure de la tige ou de la bouture, de la même manière que les bourgeons paraissent en envoyer vers la partie inférieure de la plante.

La belle observation de Du Petit-Thouars pourrait me dispenser de toute autre réfutation. Cependant j'ajouterai le témoignage de mes propres observations au sien ; mais auparavant j'exposerai succinctement la théorie de M. Gaudichaud sur l'accroissement des végétaux. Elle n'est, comme chacun sait, qu'une extension, une modification de celle de Du Petit-Thouars. Pour ce dernier, un végétal dicotylédoné est formé par la superposition d'individus distincts (de bourgeons), dont les racines, en se prolongeant inférieurement autour des premiers formés, les emboîtent dans les couches ligneuses auxquelles elles donnent naissance.

Pour M. Gaudichaud, chaque feuille est un individu, qu'il appelle *phyton* ou petite plante. Tous les phytons naissent les uns au-dessus des autres, grandissent et fonctionnent individuellement. Les végétaux monocotylés et dicotylés s'accroissent en

hauteur par la superposition de ces individus, ou *phytons*, qui naissent et se développent annuellement à l'extrémité supérieure des tiges et de leurs ramifications. « Nous avons démontré, dit-il, » que leur accroissement en largeur est produit par des vaisseaux » radiculaires partant de ces mêmes phytons, et descendant de » proche en proche comme de véritables racines capillaires, à » l'extrémité desquelles il se forme de nouveaux tissus pour leur » élongation ; et que cet accroissement a lieu depuis le sommet des » rameaux, où ces vaisseaux radiculaires commencent jusqu'à » l'extrémité des racines où ils se terminent, en passant ainsi sur » les branches, sur le tronc, sur la souche, et toutes les divisions même les plus réduites des racines. »

La différence qui existe entre l'opinion de Du Petit-Thouars et celle de M. Gaudichaud consiste donc en ce que pour Du Petit-Thouars chaque bourgeon est un individu, tandis que pour M. Gaudichaud chaque feuille est un *phyton*, une petite plante. Il y a encore une distinction à faire entre ces deux théories : suivant Du Petit-Thouars, tout l'accroissement en diamètre ou en épaisseur de l'écorce et du bois est fait par le développement des fibres qui descendent des bourgeons ; M. Gaudichaud, au contraire, à qui on a objecté que des greffes d'arbres à bois colorés, placées sur des arbres à bois blancs, ne produisent point sur les troncs de ceux-ci des couches de bois colorés, mais de même nuance que le bois du sujet, a répondu que c'est parce que la couleur du bois est déterminée par le tissu cellulaire qui se forme par rayonnement, horizontalement, et non par les fibres ligneuses et les vaisseaux qui se développent du haut en bas de la tige.

D'après M. Gaudichaud, deux causes concourent donc à l'accroissement en diamètre des végétaux : 1° le développement cellulaire horizontal, ou plutôt transversal, par rayonnement ; 2° la production de vaisseaux et de fibres ligneuses qui descendent des feuilles verticalement, de haut en bas.

Maintenant que j'ai exposé la théorie de Du Petit-Thouars et de M. Gaudichaud, voyons ce que l'observation directe, l'anatomie et l'organogénie, nous apprennent sur cet intéressant phénomène

de l'accroissement en diamètre des végétaux. Assurons-nous d'abord si les filets vasculaires se prolongent réellement sans interruption des feuilles ou des bourgeons à l'extrémité des dernières ramifications des racines.

Dès 1845, dans mon mémoire *Sur la structure et le développement du Nuphar lutea*, j'ai démontré, contrairement à l'opinion de Du Petit-Thouars et de M. Gaudichaud, que, dans les ramifications des racines, dans les radicules, les vaisseaux ne sont point le résultat d'une déviation de ceux de la racine sur laquelle ces radicules sont nées. Ils en sont tout à fait distincts; ils sont seulement appliqués contre eux, ainsi qu'on peut le voir dans les figures que j'en ai données.

Dans la séance du 15 juin 1846, j'eus l'honneur de lire à l'Académie des sciences un mémoire renfermant de nombreuses observations, qui prouvent que, jamais dans les plantes que j'y ai citées, les vaisseaux de la tige ne dévient de leur route pour s'introduire dans les racines adventives auxquelles elles donnent naissance. Les vaisseaux de ces racines adventives naissent au contact des vaisseaux ou du système fibro-vasculaire de la tige, après quoi ils se prolongent dans la racine rudimentaire, absolument comme cela a lieu pour ceux des ramifications des racines.

« Les vaisseaux descendent des feuilles, disent les auteurs de la théorie phytionienne. » Donc ils naissent dans ces organes. Eh bien, un des faits dont la démonstration est le plus facile, c'est de faire voir que les vaisseaux n'émanent point des feuilles, qu'ils n'y prennent pas naissance. Que l'on examine des bourgeons soit normaux, soit adventifs, dans les Monocotylés ou dans les Dicotylés, on reconnaîtra très aisément que les jeunes feuilles n'envoient point de vaisseaux dans la partie située au-dessous d'elles, qu'elles en reçoivent au contraire de la tige, sur laquelle elles se développent.

Si c'est un bourgeon normal que l'on examine, on voit toujours de jeunes vaisseaux sortir des faisceaux de la tige, et s'avancer dans l'intérieur du petit mamelon qui constitue le nouveau bourgeon; on peut souvent en apercevoir qui s'introduisent déjà dans

de jeunes feuilles placées à la base du bourgeon ; d'autres qui se dirigent vers de petites proéminences, qui ne sont autre chose que des feuilles rudimentaires, dans lesquelles ils ne pénètrent pas encore ; enfin on en découvre quelquefois qui aboutissent à la partie arrondie, plus ou moins étendue, qui termine le bourgeon, et sur laquelle se développent successivement les petites proéminences ou rudiments des feuilles. Ces derniers vaisseaux, qui, comme les autres, sont unis inférieurement à ceux de la tige, sont destinés à des feuilles, dont les premiers indices de développement ne sont pas encore manifestes.

Je le répète, tous ces faits peuvent être démontrés avec la plus grande facilité soit dans les Dicotylédonés, soit dans les Monocotylédonés.

La naissance des bourgeons adventifs sur des boutures de racines fournit des preuves plus irrécusables encore ; car on assiste, pour ainsi dire, à la formation de toutes les parties du bourgeon.

On voit une masse de tissu cellulaire se développer dans la *couche génératrice* de la racine, et, au milieu de cette masse, quelquefois loin des vaisseaux de l'ancien bois, on aperçoit la production de petits vaisseaux réticulés, longtemps même avant que rien annonce que c'est un bourgeon qui résultera de cette formation nouvelle. Avant même l'apparition des proéminences qui indiquent la naissance des feuilles, ce faisceau vasculaire émet à son sommet des ramifications qui se distribuent autour d'un axe médullaire commençant, et qui se prolongeront dans les feuilles non encore apparentes au moment où cette division du faisceau s'effectue (*Mémoire sur l'origine des bourgeons adventifs*, *Ann. sc. nat.*, 3^e sér., t. VIII, pl. 11, fig. 13). J'ai observé ce phénomène dans plusieurs plantes. La figure que j'en ai donnée a été dessinée d'après ce que j'ai observé dans l'*Ailanthus glandulosa*.

Il est donc bien évident, puisque les vaisseaux naissent avant l'apparition des premiers indices du développement des feuilles, que celles-ci reçoivent des vaisseaux de la partie antérieurement formée, et qu'elles ne lui en donnent point. (*Mém. cité*, pl. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.)

Cette préexistence des vaisseaux n'est pas le seul fait en contradiction avec la théorie phytionienne que nous offre l'évolution des bourgeons adventifs ; il en est un autre très important, surtout si on l'envisage au point de vue de cette théorie : c'est que la nature de ces vaisseaux n'est point telle que les botanistes, et M. Gaudichaud en particulier, se l'étaient imaginé.

On croit généralement que, dans cette évolution des bourgeons adventifs, ce sont les trachées qui apparaissent les premières, et que les vaisseaux réticulés et ponctués ne viennent qu'ensuite. Il n'en est point ainsi ; cette erreur est causée par ce que l'on observe dans les bourgeons normaux, où l'on est accoutumé à voir les trachées les premières. Dans les bourgeons adventifs, ce sont des vaisseaux réticulés qui deviennent ponctués, qui se montrent d'abord, vaisseaux que M. Gaudichaud cependant considère comme appartenant au système racinaire (*Recherches générales sur l'organographie, la physiologie et l'organogénie végétales*, Paris, 1841, p. 45) ; de sorte que ce seraient les vaisseaux du système descendant ou racinaire qui naîtraient les premiers avant les feuilles elles-mêmes. Les trachées se montrent les dernières, avec les feuilles ; elles prolongent dans ces organes les vaisseaux antérieurement développés, de telle manière que l'on a des séries continues de cellules vasculaires, composées de cellules ponctuées, de réticulées et de spiroïdales, enfin de trachées déroulables.

Les bourgeons adventifs, nés, ainsi que je viens de l'exposer succinctement, d'une petite masse de tissu cellulaire, s'accroissant dans tous les sens, en diamètre aussi bien qu'en hauteur, leur insertion sur la tige, qui doit les supporter et les nourrir, est obligée de s'étendre comme les autres parties ; pour cela, les faisceaux vasculaires s'y multiplient comme ailleurs, et donnent lieu à cette sorte de *griffe* ou *épatement vasculaire*, que l'on a considérée comme la meilleure preuve de la marche descendante des fibres et des vaisseaux. Mais on voit clairement par ce que je viens de dire, et il est très facile de renouveler mes observations, que les premiers vaisseaux existaient là avant le développement des feuilles. Ils n'ont donc pu être envoyés par elles, ou formés

sous l'influence de forces qui en émanent , quand on les a fait naître sur des tronçons de racines.

L'anatomie, l'organogénie des radicules et des racines adventives nous ont prouvé que les vaisseaux de ces organes ne sont point le résultat de la déviation de ceux des racines ou des tiges sur lesquelles elles sont nées , que par conséquent ces vaisseaux ne se continuent point sans interruption du sommet de l'arbre ou des feuilles à l'extrémité des racines.

D'un autre côté, l'étude de la formation des bourgeons, soit normaux , soit adventifs, nous a démontré que les feuilles n'envoient point des vaisseaux dans la tige ; que bien au contraire elles en reçoivent, que les faisceaux vasculaires par conséquent n'en peuvent descendre.

Cherchons maintenant dans un autre ordre de preuves si cette marche descendante est ou non confirmée, s'ils se forment de haut en bas, de bas en haut, ou s'ils se développent d'une autre manière.

Si les faisceaux fibro-vasculaires descendent des feuilles, lorsque sur un tronc d'arbre on enlève un anneau complet d'écorce, il ne peut se produire de nouveaux tissus ligneux et vasculaires au-dessous de la décortication ; il ne s'en produira pas davantage à la surface de l'aubier ou du jeune bois décortiqué, si ce n'est par l'épanchement des nouvelles couches ligneuses formées au-dessus de la partie dénudée.

Je puis affirmer et prouver que du bois et de l'écorce se développent à la surface de la décortication , et sous les couches corticales qui sont au-dessous d'elle , c'est-à-dire sous la partie inférieure de la tige, tout à fait indépendamment des tissus placés au-dessus de cette décortication.

Déjà Duhamel l'avait annoncé ; mais ce fait fut révoqué en doute. Dutrochet qui vit des productions analogues sur le *Tilleul*, et Meyen qui en observa sur plusieurs autres végétaux, prétendirent qu'il ne se forme que du tissu cellulaire dans cette occasion. Ce qui a induit en erreur Dutrochet et Meyen, ainsi que les anatomistes qui ont partagé leur avis, c'est qu'ils n'ont vu que le commencement du phénomène, le développement des

tissus formés s'étant arrêté avant la lignification des jeunes tissus du bois. « Il est probable, dit Dutrochet, que dans cette circonstance le système cortical est reproduit par une métamorphose de la médulle centrale en médulle corticale (1). »

Le tronçon de tige de *Nyssa angulisans*, Michx., que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie, prouvera jusqu'à l'évidence qu'il peut se former de nouvelles couches corticales et ligneuses à la surface de l'aubier décortiqué, et au-dessous de la décortication comme au-dessus. (Pl. 17, fig. 1.)

Cette tige, que j'ai rapportée de la Louisiane, a été trouvée dans une forêt humide, marécageuse, protégée contre l'action directe du soleil par les arbres du voisinage. Elle avait été privée de son écorce sur une longueur de 45 centimètres, et néanmoins elle continua à végéter. Quand je la coupai au mois de septembre, elle portait des feuilles et des fruits. De nouvelles couches ligneuses se sont formées au-dessus de la décortication (fig. 1, *a*), comme cela se passe ordinairement; mais il s'en est aussi formé au-dessous (fig. 1, *b*). Celles qui se sont développées au-dessus sont plus considérables que les autres. Outre ces deux productions, il s'en est manifesté d'autres sur la partie dépouillée de son écorce. On voit, en effet, à la surface du bois dénudé des proéminences oblongues ou hémisphériques (*c*, *d*) recouvertes d'une écorce grisâtre, dont l'étendue varie depuis 4 millimètres de longueur sur 2 millimètres de largeur, jusqu'à 35 centimètres de longueur sur 3 à 6 centimètres de largeur. La partie corticale qui les recouvre, desséchée aujourd'hui, se détache avec assez de facilité, et laisse voir, après sa chute, un tissu plus dense fort adhérent au bois.

Examinons tout de suite quelle est la nature de ces tissus.

L'écorce de ces protubérances présente des cellules déformées, crispées par la dessiccation, au milieu desquelles j'ai observé des faisceaux du liber. Voilà donc une écorce bien constituée.

(1) On se rappelle que Dutrochet pensait qu'une zone de tissu utriculaire ou moelle (médulle centrale) séparait toujours deux couches ligneuses. Il croyait, dans le cas dont il s'agit, que c'était cette moelle qui se transformait en écorce.

L'une de ces protubérances, qui n'avait que 6 millimètres de longueur sur $\frac{1}{4}$ de largeur, m'a offert une partie ligneuse parfaitement développée. Cette tubérosité n'était point attachée au bois de la tige par toute la surface appliquée sur lui; elle y tenait seulement par une certaine étendue de sa partie centrale (ce que l'on peut voir par la figure 2, qui en représente une coupe transversale); c'est pourquoi le développement ligneux qui s'est effectué paraît émaner horizontalement du tissu ligneux de la tige, de la surface duquel il rayonne ensuite dans tous les sens, à droite, à gauche, vers le haut et en bas.

La figure 2 fait voir nettement la disposition rayonnante de ses parties élémentaires; leur nature fibro-vasculaire ne peut être révoquée en doute. On voit clairement quelques rayons médullaires (fig. 2, *r*) de cette production prolonger ceux de la tige (*R*), et entre eux le tissu ligneux continuer les séries rayonnantes des fibres du bois préexistant à cette formation nouvelle. Au milieu de ce tissu fibreux récemment produit, on remarque les ouvertures de nombreux vaisseaux *v*; quelques uns mêmes, dont la direction était oblique, font voir qu'il y en a de ponctués et de rayés, *p*.

Le doute n'est donc plus possible. Ces productions sont bien de la nature du bois, mais le bois de ces protubérances n'est point immédiatement en contact avec le bois à la surface duquel elles se sont développées; il en est séparé par une couche de tissu cellulaire différent par sa structure de celui des rayons médullaires, ainsi qu'on peut le constater par l'examen de la figure que j'en ai donnée planche 19, fig. 3, *c*. Le grand diamètre de ces cellules est parallèle à l'axe de la tige, et, par conséquent, perpendiculaire à celui des utricules des rayons médullaires.

Sur une coupe transversale, ces cellules intermédiaires ne peuvent être distinguées des cellules fibreuses nouvelles. Elles ont le même diamètre, des parois également épaisses et ponctuées, et elles sont disposées comme elles en séries rayonnantes, de telle manière qu'elles établissent la continuité des séries de fibres de l'ancien bois avec celles du bois nouvellement produit dans les protubérances.

Comme le démontre l'examen de la figure 3, toutes les fibres ligneuses de ces productions n'ont pas des dimensions égales. Les plus voisines de la couche celluleuse que je viens de décrire sont plus courtes ; celles qui viennent ensuite, c'est-à-dire qui sont plus externes par rapport aux précédentes, sont plus allongées ; enfin , les plus rapprochées de la circonférence diminuent graduellement en longueur, et perdent le caractère des fibres ligneuses proprement dites. Elles ne constituent plus que des cellules à peu près rectangulaires , à parois épaisses et ponctuées , disposées en séries rayonnantes comme les fibres ligneuses au premier période de leur formation dans la zone génératrice.

Toutes les tubérosités développées à la surface du corps ligneux dénudé ne présentent point la même structure. Les unes sont composées d'un tissu utriculaire à peu près uniforme ; quelques autres se partagent en deux parties : l'une externe formée d'utricules à parois minces , l'autre interne composée de cellules à parois épaisses. Cette dernière partie, la partie centrale, renferme aussi deux sortes de cellules : les unes, allongées horizontalement, prolongent les rayons médullaires ; les autres, allongées verticalement , représentent évidemment les fibres ligneuses dont elles n'ont point acquis tous les caractères, ayant été arrêtées dans leur accroissement en longueur. Enfin d'autres tubérosités contiennent des fibres ligneuses parfaites, et des vaisseaux ponctués et rayés bien conformés.

Là ne se bornent point les modifications que l'on observe dans ces productions anormales. Tous leurs éléments divers n'ont point la disposition régulière propre aux tissus développés dans les circonstances ordinaires. Dans les plus considérables, vers les extrémités principalement, le courant de la sève, arrêté dans sa marche, semble s'être replié sur lui-même, contourné dans différents sens, et avoir décrit des sinuosités marquées par la direction bizarre des fibres ligneuses et des vaisseaux, qui dessinent des courbes excessivement variées et très singulières.

Dans ces parties si étrangement organisées, les rayons médullaires prédominent ordinairement ; obligés de se replier eux-mêmes dans toutes les directions comme les fibres ligneuses et

les vaisseaux, ils ont perdu quelques uns des caractères qui leur sont propres, et une quantité considérable de matière intercellulaire est souvent épanchée entre les cellules qui les constituent.

Il ne me reste plus à examiner que le tissu né sous l'écorce, au-dessus et au-dessous de la décortication.

Au-dessous, sur le bord de la plaie, la formation ligneuse est moins grande qu'au-dessus. Les rayons médullaires y sont en plus grand nombre et plus larges que dans le bois ancien; les séries de fibres ligneuses sont moins multipliées, mais elles y sont généralement plus avancées dans leur développement qu'au-dessus de la décortication. Il en est de même des vaisseaux qui y sont beaucoup plus nombreux, et qui y existent jusqu'auprès de la superficie du bois, c'est-à-dire jusque dans la partie la plus jeune.

Au-dessus de la décortication, au contraire, le nouveau tissu ligneux forme une couche plus épaisse qu'au-dessous: mais il est beaucoup moins avancé dans son accroissement. La figure 6 en montre une coupe transversale en *b*, et la figure 4 une coupe longitudinale en *b*. On ne remarque, dans l'une et dans l'autre figure, aucun vaisseau appartenant à la jeune production ligneuse, quoiqu'il en existe, mais en plus petit nombre. Les grands vaisseaux *V*, que l'on voit dans les figures 4 et 6, font partie de l'ancien bois. Des rayons médullaires *R*, *r* se prolongent de l'ancien bois *a* dans le nouveau *b*. Celui-ci est formé de cellules ou fibres, fig. 4 *f'* moins grandes que celles du bois de la tige *F*, et elles sont d'autant plus courtes *f*, *f'*, qu'elles sont plus éloignées du bois primitif.

Toutes les cellules fibreuses, celles de l'ancien aubier et celles du nouveau, sont apposées carrément les unes au-dessus des autres, et celles du nouveau bois sont disposées en séries rayonnantes de trois ou quatre cellules ou plus, fig. 4, *f*, *f'*, d'une manière très manifeste, ainsi que cela a toujours lieu pour les jeunes cellules fibreuses de la couche génératrice: ce qui semble indiquer encore qu'elles se sont développées en rayonnant du centre à la circonférence, comme les rayons médullaires.

Toutes ces fibres ligneuses imparfaites (je ne veux parler ici

que des plus jeunes, qui sont incomplètement développées) ont l'aspect d'un tissu cellulaire tel qu'il se présente souvent à l'observateur, comme si elles avaient été arrêtées dans leur accroissement en étendue, bien qu'elles aient pu continuer à se lignifier, car elles ont des parois épaisses et marquées de ponctuations; et elles offrent l'apparence de cellules déjà vieilles.

Un seul fait intéressant, il me semble, me reste à mentionner. C'est la forme des plus jeunes cellules ligneuses de la couche de bois développé sous l'écorce au-dessous de l'anneau décortiqué.

Quand on cherche à reconnaître la structure des éléments fibreux dans la couche génératrice elle-même sur la coupe transversale d'une tige de dicotylédoné ligneux, on remarque que les jeunes cellules fibreuses les plus externes ont leur plus petit diamètre parallèle aux rayons médullaires. A mesure que ces cellules avancent en âge, ce diamètre s'accroît insensiblement, et finit par égaler ou même par surpasser quelquefois le diamètre inverse.

Il n'en est pas de même à la fin de chaque année de végétation. Les jeunes cellules fibreuses, arrêtées dans leur développement, conservent souvent cette forme aplatie qu'elles ont à l'époque de leur apparition, bien qu'elles continuent à s'accroître en épaisseur.

Dans la partie que j'ai indiquée, immédiatement au-dessous de l'anneau décortiqué, les plus jeunes cellules fibreuses montrent ce phénomène d'une manière tout à fait exagérée.

Sur une coupe transversale (pl. 20, fig. 5), on voit très nettement les cellules des rayons médullaires diminuer de longueur en s'approchant de la surface de la zone de bois r , et le diamètre des cellules fibreuses, parallèle aux rayons médullaires, est souvent si réduit (fig. 5, l), que ces cellules peuvent recevoir l'épithète de *tabulaires*. Elles sont disposées en séries rayonnantes comme les autres, et leur grand diamètre horizontal est parallèle à la circonférence de la couche ligneuse.

Dans quelques unes de ces cellules on aperçoit quelquefois des cloisons transversales, comme si les séries se dédoublaient parallèlement aux rayons médullaires.

J'ai prouvé par le développement des racines adventives que les fibres ligneuses ne se continuent point sans interruption du sommet des feuilles, à l'extrémité des dernières ramifications des racines; j'ai démontré par l'évolution des bourgeons adventifs que les feuilles n'envoient ni fibres, ni vaisseaux dans le rameau sur lequel elles sont nées; j'ai fait voir de plus par ces productions anormales du *Nyssa angulisans* que les fibres ligneuses et les vaisseaux ne se développent ni de haut en bas, ni de bas en haut, comme on l'a souvent répété, mais sur la place même où on les observe.

Voyons maintenant s'il ne serait pas possible de donner des faits principaux, sur lesquels repose la théorie des fibres radicales descendantes, une explication plus satisfaisante pour l'esprit, et plus en harmonie avec les principes organogéniques développés dans mes trois mémoires cités précédemment (1), et avec les principes physiologiques généralement adoptés par les botanistes.

Ces faits résultent de lésions de nature diverse opérées à la surface des tiges, comme des décortications en spirales, annulaires, etc.

Si ce sont des décortications annulaires que l'on a faites au-dessus de chacun des bourgeons d'un rameau, afin d'isoler ces bourgeons les uns des autres, et de prouver l'indépendance de leur végétation, qu'est-il arrivé? Chaque bourgeon continua à se développer, des fibres ligneuses ont été produites; on peut les suivre du rameau qui est résulté de ce bourgeon, sur la surface de la tige qui lui a donné naissance. Elles suivent une ligne verticale après avoir formé un épatement à la base du bourgeon; puis, à la décortication placée au-dessous, les faisceaux fibro-vasculaires qu'elles constituent embrassent toute la tige sur une certaine étendue; elles y forment un anneau ligneux.

De savants botanistes prétendent prouver par là que les fibres

(1) *Recherches sur la structure et le développement du Nuphar lutea* (Ann. des sc. nat., 1845). — *Recherches sur l'origine des racines adventives* (Ann. des sc. nat., 1846). — *Recherches sur l'origine des bourgeons adventifs* (Ann. des sc. nat., 1847).

et les vaisseaux descendent des bourgeons. On a pu voir par ce qui précède que ces preuves sont insuffisantes. On peut d'ailleurs donner une autre explication de ce phénomène.

M. Gaudichaud, par exemple, reconnaît qu'il y a des *fluides organisateurs* qui descendent du haut en bas des végétaux ; les autres physiologistes appellent ces fluides *sève descendante*. Quand on fait des décortications annulaires au-dessus de chaque bourgeon, on interrompt la marche de cette sève descendant des divers bourgeons ; chacun d'eux est isolé des autres ; il reçoit sa substance nutritive par le corps ligneux , mais ses *fluides organisateurs* , sa *sève descendante* n'en suit pas moins sa marche ordinaire ; elle va de son sommet à sa base, de *cellule en cellule*, alimenter les tissus de la couche génératrice ; elle passe ensuite sur la tige, et descend verticalement jusqu'à l'anneau décortiqué. Là, étant arrêtée, elle tourne autour de cette tige, et, comme l'accroissement l'accompagne toujours, il n'y a de formation vasculaire que dans les parties qu'elle a nourries en les suivant. Au contraire, quand la circulation de la sève n'a pas été interrompue par de telles décortications, les bourgeons et les rameaux étant épars ou disposés en spirale autour de la tige, la sève, qui en descend verticalement, alimente la couche génératrice dans toute son étendue ; c'est pourquoi les productions fibro-vasculaires recouvrent alors toute la surface de l'ancienne couche ligneuse.

A cela on me fera une objection. On me dira que l'on ne conçoit pas bien comment les vaisseaux ne conservent point la direction verticale des éléments cellulaires de la couche génératrice ; comment, au contraire, ils suivent une marche sinueuse ou horizontale à la base de l'anneau d'écorce qui a été laissé. La raison, la voici : c'est que les jeunes tissus végétaux, ceux de la couche génératrice en particulier, ont la propriété de se modifier, de se métamorphoser pour produire tel ou tel organe dans telle ou telle situation, suivant les besoins de la plante. Dans le cas dont il s'agit, la circulation ne se faisant plus verticalement dans cette partie, mais obliquement ou horizontalement, les vaisseaux sont produits dans le sens de cette circulation.

Cette assertion n'est point émise à la légère ; mes observations m'en ont fourni des preuves nombreuses. Ce n'est point ici le lieu de m'étendre sur ce sujet ; j'aurai d'ailleurs bientôt l'occasion de m'en occuper de nouveau.

Si c'est une décortication en spirale que l'on a faite autour de la tige, la sève descendante suit la lame d'écorce laissée ; et, comme elle a de la tendance à se rapprocher de la verticale, elle est plus abondante près du bord inférieur de l'écorce ; la nutrition y étant rendue plus active par la présence d'une plus grande quantité de sève, la production fibro-vasculaire y est en conséquence plus considérable.

Est-ce une lésion d'une autre nature qui a été déterminée, une perforation de l'écorce et du corps ligneux, au moyen d'une tarière par exemple, la couche génératrice et le tissu cellulaire cortical sont chargés de la réparation. Leurs utricules vivantes qui bordent la plaie s'allongent, se gonflent, puis se partagent en deux ou plusieurs cellules, à l'aide de cloisons formées dans leur intérieur. Ces cellules qui en résultent se comportent de la même manière, donnent naissance à d'autres utricules, qui peu à peu remplissent la cavité en totalité ou en partie. Des tissus fibro-vasculaires sont produits, ainsi que je le démontrerai dans un mémoire spécial, par des transformations du tissu cellulaire, sans l'émission d'un liquide gélatineux, comme on le pense généralement, et sans l'intervention de fibres radiculaires descendant des bourgeons.

J'ai décrit plusieurs fois des réparations analogues dans mes mémoires précédents.

Conclusions.

Les observations que m'a fournies cette tige du *Nyssa angulifera* prouvent donc :

1° Que les filets fibro-vasculaires ne se continuent point sans interruption de l'extrémité des feuilles à celles des radicules ou dernières ramifications des racines, ainsi que je l'avais déjà démontré dans mes mémoires sur les racines et les bourgeons adventifs ;

2° Que le diamètre des tiges peut s'accroître sans l'intervention de fibres ligneuses et vasculaires descendant soit des feuilles, soit des bourgeons ;

3° Que le tissu du bois et les vaisseaux se forment sur la place où on les observe, de même que les rayons médullaires, et qu'ils sont le résultat des modifications successives que subit le tissu cellulaire.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE 17.

Fig. 1. Tronçon de tige de *Nyssa angulisans*, Michx, sur laquelle une décortication circulaire de 45 centimètres de longueur avait été opérée. Malgré cette décortication, l'arbre continua à végéter et produisit des couches ligneuses au-dessous de la partie dénudée en *b*, aussi bien qu'au-dessus en *a*. Des productions ligneuses, recouvertes d'écorce *c, d*, furent aussi formées sur l'Aubier, dépouillé de son écorce. L'étendue de ces productions varie depuis 4 millimètres de longueur sur 2 de largeur, jusqu'à 35 centimètres de longueur, sur 3 à 6 centimètres de largeur. E représente l'écorce de la tige au-dessus et au-dessous de la décortication.

PLANCHE 18.

Fig. 2. Coupe transversale d'une des productions ligneuses développées sur le bois décortiqué; elle avait 6 millimètres de longueur sur 4 de largeur. — *a* représente une portion de l'ancien bois. Il est formé de fibres ligneuses à parois épaisses *l*, au milieu desquelles sont dispersés de gros vaisseaux *V*; *b* est la production ligneuse formée après la décortication. Ses fibres ligneuses ont des parois moins épaisses que celles du bois ancien; ses vaisseaux *r* ont un diamètre moins considérable que les vaisseaux *V* du bois; *p* représente des vaisseaux ponctués et rayés dont la direction était oblique. Les rayons médullaires *r* prolongent ceux du bois ancien *R*. Les rayons médullaires *r'* naissent dans l'intérieur de la nouvelle production ligneuse. Cette tubérosité est figurée dépourvue de son écorce.

PLANCHE 19.

Fig. 3. Coupe longitudinale montrant l'insertion des protubérances ligneuses à la surface de l'ancien bois, ainsi que la structure de leurs fibres ligneuses, et de quelques uns de leurs vaisseaux. — *a*, bois ancien; *F*, fibres ligneuses de l'ancien bois; *V*, vaisseaux de l'ancien bois; *b*, bois des protubérances formées à la surface des tissus mis à nu par la décortication; *r*, rayons médullaires traversant le bois ancien et celui de la nouvelle production; *f*, jeunes

fibres ligneuses du nouveau bois ; f' , fibres ligneuses plus âgées ; v , vaisseaux du nouveau bois ; c , tissu cellulaire interposé entre les *tissus ligneux des protubérances et l'ancien bois*. Ces utricules existent toujours sous les productions ligneuses anormales que j'ai examinées. Ce sont les cellules les premières formées qui n'ont subi de modification ultérieure que dans l'épaisseur de leurs parois.

Fig. 4. Coupe longitudinale faite au-dessus de la décortication. — a , bois ancien ; F , fibres ligneuses apposées carrément les unes au-dessus des autres ; V , vaisseaux ponctués et rayés. Une portion du même vaisseau est assez souvent marquée de ponctuations, tandis que l'autre est rayée, comme le fait voir la figure ; b , jeune couche ligneuse traversée par les rayons médullaires r , qui continuent ceux de l'ancien bois R ; f, f' , jeunes fibres ligneuses. Celles qui sont désignées par f sont plus longues et plus anciennes que celles qui sont marquées de f' ; elles sont ordinairement situées immédiatement au contact de l'ancienne couche ligneuse ; cependant, près du bord de la lèvre de la plaie, j'ai trouvé aussi quelquefois une couche de tissu cellulaire entre les deux productions, de même que dans les protubérances. Les fibres plus jeunes f' sont placées plus à l'extérieur. Les unes et les autres sont placées en séries horizontales, rayonnantes de trois ou quatre cellules ou plus ; ce qui est un caractère de leur mode de formation.

PLANCHE 20.

Fig. 5. Coupe transversale de la nouvelle couche ligneuse formée au-dessous de la décortication. — a , portion du bois ancien ; V , vaisseaux de ce bois ancien ; b , nouvelle couche ligneuse traversée par des rayons médullaires r ; v , vaisseaux de ce jeune bois ; l , jeunes cellules fibreuses très étroites dans le sens parallèle aux rayons médullaires, ayant un diamètre transversal plus considérable dans le sens opposé. Ce sont les cellules fibreuses les plus jeunes, de même qu'en r sont les plus jeunes cellules des rayons médullaires. Elles sont beaucoup plus courtes que les cellules plus anciennes $é$.

Fig. 6. Coupe transversale de la jeune couche ligneuse produite au-dessus de la décortication, étudiée près du bord de la plaie. — a représente l'ancien bois ; F , cellules ligneuses à parois épaisses, composées de deux membranes ; V , vaisseaux de l'ancien bois ; b est la jeune couche ligneuse ; ses fibres ne sont formées que d'une seule membrane, et sont séparées les unes des autres par de la matière intercellulaire. Les vaisseaux y sont rares et n'ont qu'un diamètre peu différent de celui des fibres ; aussi ne les distingue-t-on pas sur une coupe transversale ; r , rayons médullaires qui continuent ceux de l'ancien bois R .

OBSERVATIONS
SUR
LE GROUPE DES ULICINÉES,

ET
ÉNUMÉRATION DE SES ESPÈCES,

Par M. P.-B. WEBB.

Le genre *Ulex* de Linné ne contenait qu'une seule espèce divisée en deux variétés, dont la seconde fut, vers la fin du dernier siècle, élevée au rang d'espèce par Forster, qui ne fit en cela que suivre l'exemple des anciens botanistes, qui, même avant Linné, avaient toujours distingué l'*Ulex europæus* de notre *Ulex nanus* actuel. La troisième espèce, l'*Ulex parviflorus* de Pourret! *U. australis* de Rojas Clemente et *U. provincialis* de Loiseleur, quoique connue la dernière seulement des botanistes modernes, avait cependant été remarquée la première par les anciens auteurs. Elle fut décrite au xvi^e siècle par Pena et Lobel dans leurs *Adversaria*, mais accompagnée d'une figure si imparfaite, qu'il n'est pas étonnant qu'elle ait bientôt été perdue de vue, et confondue avec les deux précédentes espèces pour n'être ressuscitée qu'à la fin du xviii^e ou au commencement du xix^e siècle; car le nom même de Pourret a passé inaperçu, et n'a été relevé que dans ces derniers temps. Pena appelle sa plante *Nepa*, nom par lequel Théodore Gaza, dans sa traduction latine de *Théophraste*, a traduit le nom de *Σχορπίος*, que déjà cet auteur avait attribué à une plante. Nécessairement la plante de Pena ne pouvait pas être le *Σχορπίος* des Grecs, puisqu'il n'existe pas de vrai *Ulex* dans la partie orientale de l'Europe; mais ces noms furent dans la suite employés indistinctement avec ceux

de *Genista spinosa* ou *Genistella*, par les anciens botanistes, pour désigner ces plantes. G. Bauhin le premier parle de l'*Ulex europæus* comme devant être, d'après quelques auteurs, l'*Ulex* dont parle Pline, et ce fut ce nom que Linné adopta. Tournefort, dans ses *Institutiones*, range ces plantes avec les *Genista Spartium*. A la suite des espèces connues, dès cette époque, des botanistes, il en mentionne d'autres récoltées par lui-même en Portugal, dont les auteurs modernes n'ont jamais fait mention. Grâce à l'extrême obligeance de M. Adrien de Jussieu, j'ai pu constater avec une grande certitude, dans son précieux herbier, la plupart de ces plantes, rapportées de Portugal par son ancêtre Antoine de Jussieu en 1717, peu de temps après la publication des *Institutiones* (en 1700), ainsi que dans l'herbier de Vaillant.

Le nom d'*Ulex*, dans l'acception de Pline, a, sans aucun doute, été attribué, à juste titre, à ce genre. En effet, cet auteur, en parlant de ce buisson et de sa grande aptitude pour l'usage auquel il le dit employé, devait indubitablement avoir en vue une ou plusieurs de ces nombreuses espèces qui croissent simultanément en Espagne et en Portugal. Il dit que, dans les Asturies, dans la Galice et le Portugal, pour laver les terres aurifères, on creuse des fossés qu'on jonche d'*Ulex* pour arrêter les parcelles d'or : *Fossæ sternuntur gradatim ulice. Frutex est roris marini similis, asper, aurumque retinens..... Ulex siccatus uritur et cinis ejus lavatur, substrato cespite herboso, ut sidat aurum* (1).

Le nom lui-même d'*Ulex* est d'origine celtique, *ec* signifiant *pointe* ou tout objet *aigu*, étymologie qui, du reste, se retrouve dans l'allemand *Eck*, qui signifie *angle*.

Le groupe des *Ulicinées* est remarquable par le développement en spirale de ses branches, dont l'axe, par suite d'un arrêt de développement, se termine toujours en épine, et par la forme de ses feuilles, qui, de trifoliées, passent, comme dans les Acacias de la Nouvelle-Hollande, à l'état de phyllodes devenant eux-mêmes des épines.

(1) *Hist. nat.*, lib. III, cap. 24.

Cette petite tribu se divise naturellement en trois sections parfaitement caractérisées, que nous traiterons de genres, quoique leurs caractères scientifiques, comme dans maint autre genre des Légumineuses, ne soient pas extrêmement tranchés. Ces genres seront *Ulex* Linné, *Nepa* Nob. et *Stauracanthus* Link, tous trois particuliers à la partie occidentale et tempérée du vieux monde, ne s'avancant guère dans l'intérieur des terres qu'aussi loin que s'étendent les brises de l'Océan ou de la Méditerranée. Les deux derniers sont entièrement confinés dans le sud-ouest de l'Espagne et du Portugal et le nord-ouest de l'Afrique. Ces régions sont aussi le quartier général des vrais *Ulex*. Quatre espèces seulement passent les Pyrénées, et une seulement les Alpes (*U. europæus*), qui est évidemment indigène en Toscane, et qui traverse 28 degrés de latitude, depuis Ténériffe, sous le 28° degré, jusqu'à la péninsule de Jutland, sous le 55° degré de latitude boréale. Ce sont là, largement esquissées, les limites géographiques de la diffusion de ce groupe; quant à la diffusion des espèces, nous la mentionnerons plus tard séparément pour chacune (1).

Commençons par les *Ulex*. Leur mode de croissance et de développement est le suivant. Les trois ou quatre premières feuilles qui suivent les cotylédons sont trifoliées; dans les suivantes, les folioles avortent et les pédoncules changent de forme, sont plus ou moins dilatés, et finissent par devenir des phyllodes épineux. Nous n'avons, il est vrai, vérifié cette dégénérescence que sur l'*Ulex europæus* L. et l'*U. parviflorus* Pourr.; mais, par analogie, de même que pour les Acacias cités plus haut, nous pouvons rationnellement conclure que cette loi est applicable au genre entier. Ces phyllodes sont constamment persistants dans toutes les espèces, et sont par conséquent analogues aux bases persistantes des feuilles dans les genres *Genista*, *Sarothamnus* et autres, qu'ailleurs nous avons nommées *pulvinuli*.

Dans le *Sarothamnus*, la spirale formée par les feuilles répond à la formule 2/5, c'est-à-dire que la spire forme deux révolutions avec cinq intervalles, la sixième feuille répondant à la première

(1) Voy. *Otia hispanica*, inéd.

et étant le point de départ de la nouvelle spire. (Voyez Henry, *Knospenbild.*, p. 235, t. XXI ; *Spart. scoparium*, fig. 1, 2, 3.) Dans l'*Ulex*, au moins dans ceux que nous avons examinés vivants, *U. europæus*, *U. nanus* et *U. parviflorus*, la spire formée par les phyllodes, et conséquemment par les branches latérales (*spinæ primariæ* Bab., *ramuli* Nob.), est représentée par la formule $3/8$, la spire se composant de trois révolutions autour de l'axe, et le neuvième rameau répondant au premier. Dans les rameaux eux-mêmes, les révolutions de la spire ne sont pas si faciles à préciser, par suite de l'opposition ou quasi-opposition des ramelles (*spinæ secundariæ* Bab.). La position de ces ramelles dans les espèces citées plus haut est invariable, et n'éprouve que de légères modifications : chacun est sous-tendu par son phyllode ; la paire inférieure est opposée, presque alterné avec le troisième situé du côté de l'axe, au-dessus duquel il y en a deux autres latéraux opposés ou presque opposés ; puis il y en a encore un, quelquefois deux autres ; quoiqu'ils n'atteignent jamais le nombre de neuf, il est probable que leur spire, quoique déguisée, est équivalente à celle des branches.

Ces ramelles ne s'accroissent jamais ; ils sont destinés à produire les fleurs. Cette destination remplie, leur développement s'arrête, et ils persistent dans leur état primitif. La reproduction des branches a lieu dans la partie supérieure de ceux de l'année précédente, au-dessous de l'épine terminale ; elles sortent de boutons qui restent longtemps latents à la base des rameaux. Ces boutons sont placés extérieurement entre les ramules et le phyllode générateur ; c'est ainsi que le développement de la tige et des branches dans ces plantes est indéterminé, et c'est par ce moyen que se produit cette masse de branches et d'épines qui nous étonnent dans cette tribu vraiment féroce. Le rempart d'épines qui s'arrondit autour de ces plantes les rend éminemment propres pour les haies. Leurs jeunes pousses donnent aussi une bonne nourriture pour le bétail, mais il faut avoir soin de les broyer. Notre ami M. Vilmorin essaie en ce moment de fixer par des semis répétés une variété qui dispenserait de cette opération préparatoire.

Tandis que le développement des branches est indéterminé, celui des fleurs est déterminé; elles sortent de l'aisselle des phyllodes supérieurs des branches ou rameaux de l'année précédente; ce n'est toutefois pas indifféremment des branches ou rameaux dans les différentes espèces, mais plus généralement des branches primaires ou secondaires. Les pédicelles sont solitaires; il est très rare d'en voir sortir deux d'une même aisselle. (Voyez *Ot. hisp.*, tab. XXIX, fig. A, 5, 6.) Elles sont généralement précédées de deux phyllodes opposés l'un à l'autre, et placés latéralement à droite et à gauche de l'axe. Ces deux phyllodes, comme le fait remarquer M. Toussaints dans une lettre à M. Gay, persistent, tandis que ceux au-dessus, ordinairement appelés bractées et bractéoles, tombent avec le pédicelle; quelquefois à leur aisselle se trouvent des branches naissantes ou abortives (voyez *Ot. hisp.*, t. XXXVIII, fig. 3, 4); parfois au-dessous d'eux, il y a un bouton latent (*ibid.*, fig. 3, 4 et 5, 6); d'autres fois, ils manquent complètement (*ibid.*, fig. 7, 8). La première feuille florale, ou bractée, alterne avec eux, et les deux supérieures, ou bractéoles, placées également à droite et à gauche de l'axe, sont opposées à l'autre. La spire formée par ces phyllodes est ainsi peu apparente. La troisième feuille, ou bractée, a quelquefois une évidente tendance à devenir trifoliée (*ibid.*, t. XXXVIII, B, fig. 3), et, quoique rarement dans le genre *Ulex*, une seconde fleur sort parfois de son aisselle (*ibid.*, fig. 5).

Le genre *Stauracanthus* de Link présente plusieurs remarquables différences dans son développement. Les phyllodes sont réduits à de simples écailles. Les branches sont opposées ou presque opposées; chaque paire se croise à angle droit avec celle qui lui est immédiatement supérieure ou inférieure. Les ramules, ou épines tertiaires, sont presque tous opposés ou en croix, formant ainsi une ou deux croix parfaites à chaque ramule. Les jeunes branches sortent, comme dans l'*Ulex*, de boutons cachés à la base des ramules; mais, contrairement à ce qui a lieu dans l'*Ulex*, fleurs et rameaux sortent de la même branche: les fleurs naissent en épis à l'extrémité des branches de l'année, lesquelles mêmes branches émettent plus tard des ramules spinescentes

latéraux semblables à ceux de l'*Ulex*, et qui ont la même destinée, c'est-à-dire, qui en restent là de leur développement. Les branches supérieures ou florales d'un autre côté, comme dans le cas de la fleur solitaire de l'*Ulex*, sont déterminées, ayant à leur extrémité une fleur solitaire ou quelquefois deux, l'une un peu au-dessous de l'autre; quelquefois aussi la supérieure avorte. Ces importantes différences dans leur développement séparent le *Stauracanthus* de l'*Ulex*; toutefois la branche florale du *Stauracanthus* est parfois réduite à deux fleurs ou même à la fleur solitaire de l'*Ulex*, et l'*Ulex*, comme il a déjà été dit, a quelquefois deux fleurs.

Le développement des branches et des fleurs du *Nepa* est semblable à celui de l'*Ulex*. Ce sont des *Ulex* en miniature, plus petits dans toutes leurs parties, outre quelques autres différences scientifiques. Leur disposition raméale, comme dans l'*Ulex*, répond à la formule $3/8$. Leurs ramules sont plus réguliers que dans les autres genres, c'est-à-dire qu'ils sont plus rarement en croix, et forment plus évidemment des portions de spire. Quelquefois leur inflorescence approche de celle du *Stauracanthus*, comme particulièrement dans le *Nepa lurida* Nob. (*Ol. hisp.*, t. XXI).

Nous allons maintenant donner les caractères différentiels des genres et des espèces, en commençant par le *Stauracanthus*, qui, par sa structure, se rapproche le plus des *Génistées* en général.

GENISTEÆ-ULICINEÆ Nob.

STAUACANTHUS Link.

Calyx corollæ longitudine, labio superiore fisso, inferiore 3-dentato. *Vexillum* imbricans vel apice arrectum. *Alæ* appressæ. *Legumen* oblongo-lineare, compressum, ad semina gibbosum, polyspermum.

1. *S. aphyllus* Link in Schrad. n. Journ. 2, st. 2 et 3, p. 52. *Ulex* genistoides Brot. Phyllodiis demum valde dilatatis; floribus 2-5 spicatis, bracteolis basi ovatis, carinatis, apice subulatis; calycis labio inferiore

carina falciformi ad marginem superiorem incurva, apice acutiuscula breviora. — *Ot. hisp.*, t. XVIII.

Circa Olisiponem (Brotero!).

2. *S. spartioides* Nob., *Stauracanthus aphyllus* Bourg., *Exsicc.*, 1849, n. 122 et 125. Phyllodiis lineari-lanceolatis acutis, demum basi dilatatis; floribus 2-7 subumbellatis; bracteolis lineari-lanceolatis; calycis labio inferiore carina ad marginem superiorem recta longiore. — *Ot. hisp.*, t. XIX.

In *Hisp.* ad forum Luciferi, Gades (Bourgeau). Algeçiras (Webb). S. Rocci opp. (Reuter).

β. *Willkommii*, floribus sæpe solitariis, calycibus hirsutissimis,

In Lusitania circa Ossonobam = Faro (Willk., *Exsicc.*, n. 227).

3. *S. spectabilis* Webb. Phyllodiis late ovatis, spicis paucifloris; bracteolis amplis rhomboideo-rotundatis apiculatis; calycis labio inferiore carina ad marginem superiorem recta obtusiuscula multo breviora. — *Ot. hisp.*, t. XX.

In Lusitania meridionali inter oppidum Sines et Villam Novam mille Fontium (april. 1847, Welwitsch).

NEPA Webb.

Calyx corolla dimidio brevior, labio superiore 2-dentato, inferiore 3-dentato. *Vexillum* arrectum, extus hirtum. *Alæ* laxæ, patentes. *Legumen* ovatum, compressum, calyce duplo longius, 1-2-spermum.

1. *N. lurida* Webb. Ramis decumbentibus, radicanibus; floribus aliquando e ramis novellis prolatis; bracteolis basi lanceolatis, apice subulatis, retusis; calycis labio superiore ad tertiam fere partem fisso; vexillo rhomboideo-orbiculari, alis carina convexa apice rotundata subbrevioribus. — *Ot. hisp.*, t. XXI.

In Lusitania merid. inter Villam-Novam mille Fontium et montem Serra de São Domingos (apr. 1847, Welwitsch).

2. *N. Webbiana* Coss., sub *Ulice* (*Notes sur quelques plantes*, p. 32). Bracteolis oblongis, obtusis, a calyce sæpe remotis, calycis labio superiore rotundato, breviter fisso, dentibus apice subulatis, incurvis; vexillo ovato orbiculari, alis carina ad marginem superiorem rectiuscula, subobtusa, brevioribus; leguminibus breviter ovatis, apice ventricosus, rostro dorso fere parallelo. — *Ot. hisp.*, t. XXII.

In Bætica prope oppidum *Alcala de los Gazules*, apr. 1849 flor, et fruct. (Bourgeau, n. 117).

3. *N. Cossonii* Webb, *Ulex Boivini* Bourg., *Exsicc.*, 1849, n. 1166. Bracteolis linearibus, calycis labio superiore ovato ad tertiam fere partem fisso; alis carina ad marginem superiorem rectiuscula, apice incurva quarta parte brevioribus, leguminibus ovatis ventricosis paulo sub apice mucronatis. — *Ot. hisp.*, t. XXIII.

In Bætica circa oppidum Grazalema, jun. flor. et fr. (Bourgeau).

4. *N. Boivini* Webb, *It. hisp.*, p. 51, sub *U. patr.* Afr. excl. Ramis sulcato-alatis; bracteolis lineari-lanceolatis, carinatis; calycis labio superiore rotundato brevissime fisso; alis carinae falciformis ad marginem superiorem incurvæ apice acutæ longitudine; leguminibus ovato-ellipticis, complanatis, apice in rostrum centrale attenuatis. — *Ot. hisp.*, t. XXIV.

In Bætica montosis prope Arundam (octob. flor. et fruct., Webb).

5. *N. megalorites* Webb, *Ulex Boivini* Webb, pro parte *l. c.* Ramis diffusis, bracteolis basi ovato-lanceolatis, apice attenuatis; calycis rotundati labio superiore fere ad medium fisso, dentibus caudato-acuminatis, alis carina falciformi ad marginem superiorem incurva apice lata incurva subacuta subbrevioribus. — *Ot. hisp.*, t. XXV.

In Mauritanie Tingitanæ monte magno seu Djibbel Kibir (maio 1827 flor., Webb.), prope Tingi (maio 1849, Reuter).

6. *N. Salzmanni* Webb, *Ulex Boivini* Webb, pro parte *l. c.* Ramis virgatis, bracteolis rotundatis vel ovato-rotundatis, obtusis, calycis labio superiore late rotundato, ad tertiam fere partem fisso, dentibus lanceolatis acutis; alis carina ad marginem superiorem recta apice rotundata et superne acuta, brevioribus. — *Ot. hisp.*, t. XXVI.

In Mauritania circa Tingi (jun. flor., Salzmann).

7. *N. Vaillantii* Webb. *Genista Spartium reticulatum repetilum* Vaill. *Herb. in Mus. Par.* Bracteolis linearibus, apice acutis; calycis labio superiore elongato ovato, ad quartam fere partem fisso, dentibus lineari-lanceolatis, sensim attenuatis, acutis; alis carina apice incurva subacuta subbrevioribus. — *Ot. hisp.*, t. XXVII.

In Lusitania meridionali circa oppidum Villam-Novam mille Fontium (apr. 1847 flor., Welwitsch, d'Escayrac).

8. *N. Escayracii* Webb. Ramis gracilibus, junioribus subalato-scabris; bracteolis basi lanceolatis, carinatis, apice attenuatis, acutis; calycis labio superiore anguste alato, apice valde attenuato, acuminato, breviter fisso, dentibus filiformibus; vexillo alas longe excedente, alis carina angusta cymbiformi-incurva subbrevioribus. — *Ot. hisp.*, t. XXVIII.

In Lusitania ad littora Oceani, prope Ossonobam = Faro et prom. Sacrum (maio 1847, Welwitsch et d'Escayrac).

ULEX Linn.

Calyx corolla longior vel subbrevior, labio superiore 2-dentato, inferiore 3-dentato. *Vexillum* imbricans vel apice arrectum, glabrum. *Alæ* appressæ. *Legumen* oblongum, vix compressum, calyce subbrevius, oligospermum.

† *Stigmate retrorsum declivi.*

1. *U. europæus* Linn., *Sp. pl.*, p. 1045, excl. var. β . Floribus ex axillis ramulorum vel ramellorum, raro superne ramorum prodeuntibus; bracteolis late ovatis vel rhomboideo-rotundatis; calyce villosus, labii superioris rectiusculi dentibus (explicatis) conniventibus vel subdivaricatis; alis carinam longe excedentibus; ovario 12-ovulato.

β *strictus*. *U. strictus* Mack. in *Trans. R. Ir. Acad.* 14, p. 166. Var. est hibernica fortuita ramis virgatis tenuibus, floribus ad apicem ramorum aggregatis.

Ad oras Oceani a Fortunatis ad Cimbricum Chersonesum et in Etruria. Floret hyeme et primo vere.

2. *U. Gallii* Planch., *Ann. sc. nat.*, sér. 3, 11, p. 213, t. IX, fig. 1. Floribus ex axillis phyllodiorum ramorum vel ramulorum prodeuntibus; bracteolis ovato-lanceolatis; calyce pilis sericeis appressis pubescente, labii superioris rectiusculi dentibus lanceolatis, acutis, (explicatis) subdivaricatis; alis carina longioribus; ovario 6-ovulato.

β *humilis* Planch., *l. c.*, t. IX, fig. 2, omnibus partibus minor.

γ *Babingtonii*. *Ulex nanus* β major Bab., *Man. brit. bot.*, ed. 3, p. 69. Virens cæspitosior, floribus minoribus. Diversa esse videtur a β in herb. Gay asservata facie florisque et petalorum forma.

In Galliæ occident. Venetorum ditone atque alibi inter Britannos Armoricæ accolæ (Le Gall; Gay! Toussaint! Delalande). β in iisdem locis ventis Oceani violentis perflata necnon prope Bayonam (Endress! Specimen a cl. Planchon ad *U. nanum* Forst. in herb. Gay, relatum). γ totam Hiberniam operit! per Britanniam virginio atque hibernico oceano conversam sparsa est usque in Caledoniæ Novantum Chersonesum (Galloway J. Ball!), etiam ad Oceanum germanicum ultra Abum prope Neocastrum (J. Storey in herb. Gay!). Floret ab augusto usque in hyemem.

3. *U. nanus* Forst., in *Sym. syn.*, p. 160. Floribus pusillis, ex axillis ramorum vel ramulorum (spinarum primariarum) prodeuntibus; bracteolis minimis lanceolatis; calyce pilis appressis sericeis pubescente, labio superiore truncato, dentibus (explicatis) divergentibus; alis carinæ obtusæ apice rotundatæ longitudine.

In Hispania boreali? Britannia, Gallia magis occidentali, usque ad Rhodanum. Fl. ab Augusto in hyemem.

β *lusitanicus*. *U. nanus* Webb, *It. hisp.*, p. 48. Calycis labio superiore acuto, dentibus apiculatis (explicatis), rectis, alis carina subbrevioribus.

In Lusitaniæ monte Cynthiæ = Cintra (Webb), a regione transtagana usque in Algarbiam et præcipue in paludosis! (Welwitsch!)

4. *U. parviflorus* Pourr., *Act. Toul.*, t. III, p. 333; *U. australis* Clem., *U. provincialis* Lois. Floribus e ramulis et ramellis erumpentibus, bracteolis ovatis acutis vel rotundatis; calyce elliptico - elongato sericeo pubescente vel glabrescente, labii superioris dentibus (explicatis) curvato-divaricatis; alis carina apice rotundata brevioribus.

In Hispania et Gallia ad oras maris Mediterranei a Gadibus ad ostia Vari. Floret primo vere atque iterum autumno.

β *elachistanthos*, floribus minoribus, calycis labio superiore acutiusculo dentibus vix divaricatis. — *Ot. hisp.*, t. XXIX, c. In hort. Paris. e seminibus forsitan africanis.

†† *Stigmate antrorsum declivi.*

5. *U. africanus* Webb. Bracteolis ovatis, obtusiusculis vel acutis; calycibus ovato-oblongis, obtusiusculis, pilis albidis villosopubescentibus, labii superioris dentibus ovatis (explicatis), rectis subdivaricatis; alis latis apice rotundatis carina ad marginem superiorem recta vel subconvexa apice truncata vel acutiuscula vel lata subcochleariformi brevioribus; ovario 5-8-ovulato. — *Ot. hisp.*, t. XXIX A.

In Mauritania gallica magis occidentali a Fratribus (Djemmaa-el-Ghrazauat) ad Gilvam et Mustaganam (Durieu! Delestre! Balansa!). Floret primo vere.

β *Delestrii*, petalis dilatatis carina cochleariformi. — *Ot. hisp.*, t. XXIX B.

6. *U. bæticus* Boiss., *Voy.* t. II, p. 132! Bracteolis late ovatis vel rotundatis; calyce subcylindræco molliter piloso; labii superioris dentibus late divaricatis acutis; alis carina superne recta vel convexa apice rotundata brevioribus; ovario 6-7-ovulato. — *Ot. hisp.*, t. XXX.

In Hispaniæ bæticiæ montibus. Floret vere.!

7. *U. Bourgeanus* Webb, *U. bæticus* Bourg., *Exsicc.* 1849, n. 116 a. Bracteolis lineari-lanceolatis, vel demum lanceolatis; calyce ovato basi rotundato villosa, labii superioris dentibus rectis, demum apice divaricatis, apiculatis; alis latis carinæ subarcuatæ apice acutiusculæ longitudine; ovario 6-7-ovulato. — *Ot. hisp.*, t. XXXI.

In Bæticæ jugis elatis Sierra de la Nieve dictis (Bourgeau). Floret junio.

8. *U. scaber* Kunze, in *Flor.*, 1846, t. II, p. 696, n. 519; Willk., in *Sched.*, n. 228. Bracteolis lanceolatis acutis, vel ovatis obtusis, calycis molliter villosa-pubescentis labiis subellipticis, acutis, superioris dentibus (explicatis) rectiusculis apice subdivaricatis, apiculatis vel acutis; alis carina cultriformi incurva apice attenuata ad marginem superiorem leviter incurva brevioribus; ovario 4-6-ovulato. — *Ot. hisp.*, t. XXXII A
β glabrescens. U. scaber? Willk., n. 229.

γ parviflorus. U. scaber Coss. (Bourgeau, 1849, in herb. Cosson).

δ congestus. Nanus bracteolis linearilanceolatis, calyce glabrescente. — *Ot. hisp.*, t. XXXII B.

In Hispania bœtica inter Asindonem = Medina Sidonia et Arcobrigam = Arcos febr. (Willkomm). *β*, in monte Sierra de Palmas ad fretum Herculeum, flor. martio (Willkomm); *γ*, in montibus Asindonis (Bourgeau); *δ*, in Mauritania tingitana versus apicem montis Hosmariensis, prope Tuetanum ad fines aprilis (Webb).

9. *U. ianthocladus* Webb, *Ulex Welwitschianus* Coss., in *Sched. Bourg.*, n. 416. Ramis pubescenti-velutinis; bracteolis linearibus demum ovato-rotundatis; calyce ovato, basi rotundato, labii superioris dentibus latis ovatis (explicatis) valde divergentibus; alis carina cultriformi apice obtusiuscula vix brevioribus; ovario 6-8-ovulato; leguminibus calyce subbrevioribus, apice rotundatis. — *Ot. hisp.*, t. XXXIII.

In pinetis Gaditanis (febr. Webb; martio, Bourgeau).

β calycotomoides, ramis glabrescentibus; calycis dentibus acutioribus, alis carina brevioribus. — *Ot. hisp.*, t. XXXV B.

In montibus Malacitanis, prope thermas carratracenses (Webb).

10. *U. Welwitschianus* Planch. in *Ann. sc. nat.*, sér. 3, 41, p. 216. Ramis glabris; calycis angusti sericeo-pubescentis, mox glabri, labiis ellipticis, superioris dentibus (explicatis) divergentibus; alis carina angusta, ad marginem superiorem concava apice truncatula longe auriculata subbrevioribus; ovario 5-ovulato; leguminibus ovato-oblongis, compressis, glabrescentibus, calyce brevioribus. — *Ot. hisp.*, t. XXXIV.

In Lusitaniæ ericetis transtaganis (Welwitsch), et circa Scalabim = Santarem (Webb, J. Ball. Floret martio).

11. *U. Willkommii* Webb, *Ulex bœticus* Willk., n. 500. Bracteolis minimis, anguste ovatis; calycibus ovatis, basi rotundatis, leviter sericeis, labii superioris dentibus lanceolatis acutis (explicatis), rectis; alis carina apice ovata multo brevioribus; ovario 4-6-ovulato.

Prope monasterium Angelorum agri Malacitani, novembre (Willkomm).

β Funkii. Labii superioris profunde fissi dentibus subdivergentibus, carina superne convexa. — *Ot. hisp.*, t. XXXV A.

In jugis montis Sierra Tejada, junio (Funk).

12. *U. Jussiei* Webb, *Genista Spartium Lus. majus et spinosius, spicato flore*. Tournef., *Inst.*, p. 646; Ant. de Juss. in herb. Juss. ! Ramis villosis; bracteolis ovatis, acutis; calycibus ovatis, piloso-pubescentibus vel glabris, labii superioris dentibus (explicatis) divergentibus; alis carinae versus apicem attenuatæ rotundatæ longitudine, vel vix brevioribus; ovario 6-ovulato; leguminibus oblongis, subcompressis, valide mucronatis, calyce sublongioribus. — *Ot. hisp.*, t. XXXVI.

In Lusitaniæ ericetis (febr. 1717, Ant. de Jussieu !) In montibus Cynthiæ = Cintra Aug. fruct. (Webb). Ibid., aprile floret (Guthnick).

13. *U. opistholepis* Webb, *Ulex forsan, sp. n. U. denso aff.* Planch., *l. c.* p. 215. Ramis pilosis; bracteolis late lanceolatis, acutis, a calyce remotis; calyce oblongo-nervoso, pubescente, labio superiore profunde bidentato, dentibus lanceolatis (explicatis), rectis, apice divergentibus; alis carina lata, apice rotundata sublongioribus; ovario 7-ovulato; leguminibus ovato-compressis, hirtis, calyce brevioribus. — *Ot. hisp.*, t. XXXVI A.

In Asturia ad oppidum Gradum. Junio flor. (Durieu). In Galicia prope vicum Spacorum = Vigo (J. Ball., oct. fruct.).

14. *U. densus* Welw., in *Sched.*, n. 71. *Genista Spartium Lus. lanuginosum, aculeis tridentatis longioribus munitum*. Tournef., *Inst.*, p. 645. Herb. Isnard in herb. Juss. ! Ramis molliter pilosis, confertis rectis; floribus ramo insidentibus; bracteolis linearibus; calyce angusto, sericeo, labiis acutis superioris dentibus profundis, apice subulatis (explicatis), rectis haud divaricatis; alis carinam angustam æquantibus. — *Ot. hisp.*, t. XXXVII.

In Lusitania inter Olisiponem atque oppidum Cintra et in regione Transtagana ad rivum Mouro (Welwitsch).

15. *U. argenteus* Welw., in herb. Hooker, n. 1082. *Genista Spartium Lus. aculeis tridentatis brevioribus munitum*. Tournef., *l. c.*, p. 646; Ant. de Juss. in herb. Juss. ! Vaillant herb. ! Glaucescens, ramis erectis, appresse sericeis; bracteolis ovatis; calyce ovato, molliter piloso; alis carina lata apice rotundata brevioribus. — *Ot. hisp.*, t. XXXVIII A.

In Algarbia (Ant. de Jussieu). — In Algarbiæ Chamaeropis palmetis, maio (Welwitsch).

16. *U. erinaceus* Welw., in *Sched.*, 1851. *Genista Spartium Lus. aculeis brevissimis cæsiis munitum*. Tournef. *l. c.*, A. de Juss. in herb. Juss. ! Glaucescens, cæspitosus, ramis brevibus tortuosis, albido-sericeis; bracteolis ovato-rotundatis, acutis; calyce corollæ longiore, apice attenuato, acuto, labio superiore profunde fisso dentibus angustis, acuminatis (explicatis), subincurvis; alis carina apice truncata subbrevioribus. — *Ot. hisp.*, t. XXXVIII B.

In Algarbia (Ant. de Jussieu, 1717). Ad promontorium Sacrum, junio floret (Welwitsch).

LA VIE DE LA PLANTE,

RÉSULTAT

DE L'ACTION SIMULTANÉE ET RÉGULIÈRE DE CELLULES D'INÉGALE VALEUR ,

Par **M. Hermann SCHACHT** (1).

La plante est un être composé d'une ou plusieurs cellules ; c'est seulement chez les espèces tout à fait inférieures que toutes les cellules ont la même valeur , c'est-à-dire même nature chimique et physique , et même importance physiologique. Même parmi les Champignons et les Algues, les plus imparfaits sont les seuls chez lesquels la même cellule se présente à la fois comme organe de végétation et de reproduction ; déjà, dans ces deux groupes, ceux qui occupent un rang plus élevé sont composés, de même que les Lichens , de cellules de valeur différente. Quant aux plantes plus élevées dans l'échelle, elles sont toutes composées de *nombreuses* cellules, absolument différentes aux points de vue physique et chimique, aussi bien que physiologique. La vie de ces végétaux repose sur le concours régulier de ces cellules de valeur inégale , qui reçoivent un arrangement et un développement déterminés selon les plantes : toute la diversité de la vie végétale s'explique par la vie des différentes cellules.

Les végétaux ont une organisation incomparablement plus simple que celle des animaux. Il leur manque tout système particulier de circulation composé de tubes réunis les uns aux autres ; les liquides ne peuvent se répandre dans toute la plante que par diffusion ; les prétendus vaisseaux (tubes provenant de cellules) ne renferment que de l'air dans leur état parfait. Mais la plante n'a nul besoin d'un système particulier de circulation ; grâce à ses cellules de valeur différente, elle a la faculté de diriger ses

(1) *Bulletin de l'Académie des sciences de Berlin*, 1782. p. 111-119.

sucs et toutes leurs parties chimiquement dissemblables vers les points où leur présence est nécessaire. Voyons maintenant comment cet énoncé peut être justifié.

La première ébauche de toute plante élevée en organisation est composée de cellules de même valeur ; en fort peu de temps se dessinent deux tissus différents : déjà, dans l'embryon de la graine mûre, on reconnaît, à peu d'exceptions près, le rudiment du bourgeon, de la racine, et dans son intérieur les premiers linéaments des faisceaux vasculaires. Ainsi, dès cet instant, on voit les deux tissus fondamentaux de la plante, c'est-à-dire *deux* sortes de cellules de valeur absolument *différente*. L'un de ces tissus sert principalement à la production cellulaire (c'est le tissu organisateur, le cambium) ; l'autre est surtout destiné à la formation des matières nutritives, comme la fécule, le sucre, la chlorophylle, etc. (c'est le tissu nourricier, le parenchyme proprement dit). Le tissu organisateur en voie de formation se trouve à l'extrémité du bourgeon et de la racine ; il forme aussi les ébauches des faisceaux vasculaires ; lorsque la graine germe, il allonge aussi bien le bourgeon que la racine. Le tissu organisateur est apte à développer toutes les sortes de cellules si diverses, au moyen desquelles s'allongent les faisceaux vasculaires et le parenchyme. Une couche cylindrique de ce tissu organisateur s'étend chez toutes les plantes supérieures, de manière à diviser le parenchyme en moelle et en écorce, tant vers le haut dans la tige, que vers le bas dans la racine. Chez tous nos arbres, et généralement chez tous les végétaux dont la tige grossit pendant toute la vie, cette couche cylindrique, que je nomme *zone d'épaississement*, reste active pendant toute la durée de la vie ; c'est par elle que la tige gagne en épaisseur, ses cellules formant à son côté interne de nouveau bois, à son côté externe de nouvelle écorce. Au contraire, chez les Cryptogames supérieures et chez les Monocotylédones, la zone d'épaississement ne reste en activité que pendant un court espace de temps ; de là, la tige de ces végétaux ne grossit que jusqu'à un certain point ; plus tard son accroissement n'a plus lieu que dans une *seule* direction, dans le sens de la hauteur.

L'arrangement particulier des faisceaux vasculaires dans la racine des plantes cryptogames et monocotylédones est une conséquence de la durée limitée de la vie dans la zone d'épaississement de ces plantes; généralement une rangée de cellules de cette zone forme dans ce cas autour de la moelle un cercle cellulaire assez condensé.

Grâce à la zone d'épaississement, les faisceaux vasculaires des Monocotylédones s'accroissent en même temps que la tige et la racine; c'est à elle qu'est due aussi la ramification latérale des faisceaux vasculaires du *Dracæna*; mais aussitôt que cette zone se lignifie, le faisceau vasculaire ne croît plus qu'à son extrémité. Dans les premiers temps, le faisceau vasculaire et la zone d'épaississement, ainsi que l'extrémité de la tige et de la racine, ne sont composés que de cellules susceptibles de développement; de celles-ci se forment successivement toutes les sortes de cellules que présentent les faisceaux vasculaires; en premier lieu naissent quelques vaisseaux spiraux ou annelés, ensuite des cellules ligneuses, libériennes, et, selon l'espèce de plante, des vaisseaux réticulés, scalariformes et ponctués. Une portion des cellules primitives du faisceau vasculaire persiste sans se modifier; elle constitue la partie essentielle de ce faisceau (le cambium des faisceaux vasculaires, les *vasa propria* de M. Mohl). L'arrangement de ce cambium caractérise les espèces de faisceaux vasculaires; chez les Cryptogames, il entoure les cellules-vaisseaux; les cellules ligneuses et libériennes manquent, et *jamais* on n'y voit de vaisseaux ponctués. Le cambium du faisceau vasculaire monocotylédon est situé au milieu de celui-ci, entouré de vaisseaux et de cellules libériennes lignifiées; les cellules ligneuses ponctuées y sont extrêmement rares. Les faisceaux vasculaires cryptogames et monocotylédons ne peuvent s'élargir latéralement que par ramification. Chez les Dicotylédones, le cambium se trouve également dans le milieu du faisceau vasculaire, mais il concorde avec la zone d'épaississement; par celle-ci, il reste toujours susceptible de développement; ses diverses cellules se développent des deux côtés, à l'intérieur en cellules ligneuses et vasculaires, à l'extérieur en cellules corticales et libériennes. La

zone d'épaississement et le cambium des faisceaux vasculaires donnent également naissance à l'étui médullaire (commencement de la zone ligneuse de nos arbres) et aux couches annuelles (formations ligneuses des périodes ultérieures d'accroissement). La racine des Dicotylédons croît comme leur tige ; mais elle ne porte jamais de feuilles, parce que son sommet, chez toutes les vraies racines, présente une coiffe radicellaire, au lieu d'une ébauche de bourgeon.

Pendant que, dans l'intérieur de la plante germente, le tissu organisateur du faisceau vasculaire donne des cellules-vaisseaux, des cellules ligneuses et libériennes, on voit aussi naître, dans le parenchyme superficiel ou de ce parenchyme, des cellules épidermiques, et, plus tard dans, ou sous celles-ci, des cellules du liège ; dès lors la plante est pourvue de cellules de valeur très *différente*. Le tissu organisateur, situé à l'extrémité de la tige et de la racine, dans la zone d'épaississement et à la base des feuilles, consomme avant tout des substances azotées ; son contenu se colore en rose rouge sous l'action du sucre et de l'acide sulfurique, tandis que celui des cellules voisines servant à une autre fonction ne prend pas cette coloration. Les cellules de ce tissu ont des parois délicates ; leur membrane est formée de cellulose pure. Le cambium des faisceaux des plantes cryptogames et monocotylédones se comporte de manière analogue, quoique ne formant plus de nouvelles cellules ; régulièrement ce cambium est entouré de cellules lignifiées, à air, et il se trouve en quelque sorte isolé par elles. Le parenchyme, ou le tissu nourricier, limité dans la tige, à la moelle et à l'écorce, renferme peu de substances azotées, mais d'autant plus de substances carbonées. C'est en lui qu'on trouve la fécule, l'inuline, la dextrine et le sucre, la chlorophylle, et d'autres matières colorantes ; il se forme des cristaux dans son intérieur. Les cellules de l'épiderme émettent les poils radicellaires des racines ; ceux-ci absorbent dans le sol la matière alimentaire par l'intermédiaire de l'eau, indispensable à la vie de tout organisme ; ils communiquent, par diffusion aux cellules qui les avoisinent, les substances absorbées, et à leur tour ces cellules les dirigent vers le haut, dans la tige, à travers leur

membrane. Les poils radicellaires meurent de bonne heure avec l'épiderme qui les porte; la racine se recouvre de liége; son extrémité continue de croître et de produire de nouveaux poils. L'épiderme de la tige et des feuilles subit une modification différente; la paroi externe de ses cellules s'épaissit généralement plus que l'interne; elle s'oppose, surtout lorsqu'elle devient subéreuse, à l'évaporation du fluide existant dans les parties gorgées de suc; elle l'empêcherait même entièrement, s'il n'y existait des cellules d'une disposition particulière, les stomates qui rendent possible l'exhalation, ainsi que l'absorption, des matières gazeuses et vaporisées: ainsi l'épiderme a une grande importance pour la plante. Dans la racine, il opère, à l'aide de ses poils radicaux, l'absorption des matières solubles du sol; dans la tige et sur les feuilles, il diminue l'évaporation par sa couche sécrétée ou cuticule, et surtout par la modification subéreuse de la paroi externe de ses cellules, tandis que ses stomates permettent un échange de gaz et de vapeurs. Généralement l'activité de l'épiderme sur la tige est également limitée à un certain espace de temps; dès qu'il meurt, il est remplacé par du liége, qui, entièrement développé, empêche totalement l'évaporation: il est possible que sa nature poreuse amène la condensation des gaz à la surface de la plante.

Le tissu, destiné seulement à produire l'accroissement, est l'espèce de cellules la plus active des plantes; au second rang vient le cambium des faisceaux vasculaires (les *vasa propria* de M. Mohl); l'un et l'autre sont riches en substances azotées, pauvres en combinaisons hydro-carbonées; ils ne forment jamais de fécule, ni de matières analogues; ils retirent leur contenu azoté vraisemblablement en premier lieu du sol, et le cambium des faisceaux vasculaires le conduit jusqu'au sommet de la tige. Le parenchyme, ou le tissu qui forme la matière nutritive, est actif aussi, mais d'une autre manière; il forme la fécule et les substances voisines de celles-ci: les huiles, les résines, les matières colorantes, les acides organiques, etc.; il a besoin surtout de carbone, et il le prend vraisemblablement dans l'atmosphère, au moyen des feuilles pourvues d'un épiderme en activité et de

l'écorce jeune : on sait, en effet, que la plante, à la lumière, absorbe de l'acide carbonique, et exhale de l'oxygène. Les cellules du parenchyme ont déjà des parois plus épaisses que celles du tissu organisateur et des *vasa propria* ; leur membrane est formée de cellulose assez pure, et elles ne produisent de nouvelles cellules que dans une mesure restreinte. Les cellules libériennes ne vivent, à ce qu'il paraît, que pendant une période d'accroissement ; elles élaborent en partie des matières semblables à celles que produit le parenchyme ; et, en outre, elles donnent des produits à elles propres : le caoutchouc, les alkaloïdes. Tant que dure leur activité vitale, leur paroi n'est formée que de cellulose ; elles ne forment *jamaïs* de nouvelles cellules. Les cellules du bois et des vaisseaux ne vivent que très peu de temps, pendant lequel elles ont une très grande activité, et consomment toutes les matières qui leur arrivent pour l'épaississement et la lignification de leur paroi ; plus tard, les unes et les autres renferment de l'air ; elles ne forment *jamaïs* ni de nouvelles cellules, ni des matières nutritives ; par leur lignification, la cellulose est vraisemblablement transformée en une matière moins oxygénée, le xylogène. Les cellules du liège ont une vie encore plus courte ; dès que leur paroi, composée d'abord de cellulose, s'est changée en liège, leur contenu disparaît ; elles sont comme des cellules mortes, mais elles conservent encore néanmoins une grande importance pour la plante, de même que les cellules du bois et les cellules-vasseaux qui renferment également de l'air. (La matière subéreuse se distingue du xylogène par la manière dont elle se comporte avec les agents d'oxydation ; le chlorate de potasse et l'acide azotique la transforment en une matière céroïde, tandis qu'ils dissolvent le xylogène.) J'ai déjà parlé de l'épiderme.

La nature chimique de la paroi et du contenu des cellules, ainsi que le mode d'élaboration, déterminent naturellement la proportion de matière à absorber. La plante ne peut choisir les substances qu'elle absorbe ; elle doit prendre ce que le sol lui présente. Elle peut cependant, grâce à la composition chimique de ses parois cellulaires et de ses suc, absorber l'une plus rapidement que l'autre, et dès lors prendre dans un temps donné plus

de l'une que de l'autre. Des expériences de diffusion, faites avec la membrane d'une Algue unicellulée, le *Caulerpa prolifera*, m'ont fourni à ce sujet des preuves frappantes ; l'eau s'est portée vers l'eau sucrée, tandis que (dans une seconde expérience) l'alcool s'est porté vers l'eau. Ce qui se rapporte aux poils radiculaires s'applique aussi au reste du tissu vivant de la plante ; au sommet de la tige, il se forme constamment de nouvelles cellules ; là aussi sont consommées surtout les *combinaisons protéiques*, ce qui rend nécessaire un nouvel afflux de ces matières qui a lieu par le canal du cambium des faisceaux vasculaires rattachant l'extrémité de la racine à celle de la tige. Plus grande est la consommation de ces matières à l'extrémité de la tige, plus fort est le courant ascendant des suc. Une cellule prend des suc à d'autres ; une cellule agit par diffusion sur les autres ; la rupture de l'équilibre du contenu cellulaire, suite de la production continue de cellules à l'extrémité de la tige, entretient le courant ascendant du suc dans le cambium ; celui-ci étant entouré de cellules lignifères, ou du moins douées d'une autre sorte d'activité, se trouve jusqu'à un certain point isolé par les côtés. L'activité constante du parenchyme pour la formation de matières assimilées, etc., produit de même un échange continuel de matière dans la moelle et dans l'écorce ; l'équilibre n'a lieu dans les cellules qu'au temps du repos de la végétation. Le parenchyme des feuilles et de l'écorce puise sa principale nourriture dans l'atmosphère ; il se trouve rattaché immédiatement au parenchyme de la racine, ainsi que l'écorce et la moelle sont unis par les rayons médullaires. Il est vraisemblable qu'un courant descendant de suc a lieu dans le parenchyme. L'évaporation qui s'effectue à la surface détermine l'échange du suc des cellules. Le parenchyme, dont les cellules ne sont isolées, d'aucun côté, les unes par rapport aux autres, agit par diffusion dans toutes les directions ; au contraire, le cambium des faisceaux vasculaires est généralement entouré de cellules à air, et de la sorte isolé jusqu'à un certain point ; aussi la diffusion ne peut y avoir lieu que dans une ou deux directions (vers le bas et le haut), et non de tous les côtés. Lorsque la plante est dans son activité normale,

elle n'absorbe pas plus de matières qu'elle n'en consomme ; la Vigne et le Bouleau ne pleurent qu'au printemps, lorsqu'il existe entre le bois et l'écorce plus de matières dissoutes que la plante encore sans feuilles ne peut en élaborer. Cet état anormal est déterminé par les phénomènes chimiques qui ont lieu dans la plante ; en effet, lorsque arrive la saison chaude, la fécule, amassée pendant l'automne dans l'écorce et l'aubier, se transforme en dextrine et en sucre ; la diffusion se met en action dans les poils radicellaires ; la terre, riche en humidité, fournit l'eau en abondance ; la transformation de la fécule se continue, et avec elle la diffusion. Le suc, qui ne peut être consommé sur-le-champ, s'introduit dans les cellules ligneuses et vasculaires remplies d'air. Mais dès que l'extrémité de la tige acquiert toute son activité ; dès qu'il s'est développé une quantité suffisante de feuilles, ce même suc disparaît de l'intérieur de ces cellules, et il reprend uniquement son premier cours : dès lors, la Vigne et le Bouleau ne pleurent plus.

Diverses substances chimiques se montrent entassées dans certaines parties des plantes en quantités *très diverses*. La graine des céréales est riche en phosphates ; certains rangs de cellules dans cette graine renferment en quantité des combinaisons protéiques, tandis que ses autres cellules sont remplies principalement de fécule. Le chaume des Graminées, la tige des Équisétacées, présentent dans certaines cellules beaucoup de silice, les cellules voisines montrant à peine des traces de cette substance. Ces faits ne peuvent être expliqués que par l'inégalité de valeur des cellules ; leur nature chimique et leur activité physiologique leur permettent de s'approprier en plus forte proportion, les unes, une matière, les autres une autre. Les divers tissus de la plante étant unis directement entre eux, le parenchyme producteur de la fécule passe de la racine à travers toute la tige jusqu'à son sommet ; l'épiderme et le liège sont continus ; les faisceaux vasculaires présentent une connexion directe entre eux ; d'après cela, la plante trouve dans ses cellules toutes les conditions pour un échange de sucs nécessaire à chaque espèce. L'aptitude qu'ont certaines cellules à absorber et à élaborer d'une manière

spéciale telle substance plus abondamment que telle autre, donne d'abord naissance à un courant de suc ascendant et à un courant descendant, dont on peut présumer l'existence, bien que *rien ne la prouve directement* ; en outre, il en résulte pour chaque cellule vivante la possibilité de former des courants différents pour des matières différentes chimiquement. Il est possible que la même cellule dirige ses matières en solution, l'une en haut, les autres latéralement ou en bas, selon les besoins des cellules adjacentes. Dès lors, le courant de suc se dirige dans la plante, d'après les besoins et d'après le degré d'activité vitale de ses cellules d'*iné-gale* valeur. Si le végétal était composé de cellules de même valeur, il ne pourrait s'effectuer dans sa masse le moindre échange de sucs, sans un véritable système circulatoire. Déjà dans les degrés supérieurs des Champignons, des Lichens et des Algues, nous voyons des cellules de valeur inégale ; en même temps, on y remarque une opposition entre la consommation des combinaisons azotées d'un côté, carbonées de l'autre, et, par suite, une échange régulier de sucs.

Certainement les cellules ligneuses et vasculaires dans lesquelles l'activité vitale s'est éteinte ne sont pas superflues pour la plante ; elles lui servent tant comme appui, en quelque sorte comme squelette, que pour l'absorption des gaz sécrétés par les tissus actifs. Encore jeunes, elles-mêmes contribuent d'une manière déterminée à l'échange de sucs. Les cellules subéreuses, quoique mortes en elles-mêmes, n'ont pas une importance moindre pour la plante.

La vie des cellules végétales est un phénomène chimico-physiologique ; une cellule prend et élabore les matières autrement qu'une autre. La vie des plantes supérieures est le résultat du concours régulier de cellules d'inégale valeur pour la formation de nouveaux organes et de nouvelles matières. Le but dernier de la plante est la production de la graine ; le bourgeon qui a donné la fleur et plus tard le fruit a rempli son but : sa vie est terminée.

I DESCRIPTION

DU

BARCLAYA LONGIFOLIA, Wall. ,

DE LA FAMILLE DES NYMPHÉACÉES,

Par Sir **WILHEM HOOKER.**

CHAR. GEN. *Calyx* 4-5-lobus, tubo elongato inferne cum ovario adnato. *Corolla* 4-5-petala, petalis oblongis inæqualibus, inferne cum tubo calycis unitis. *Stamina* subquinqserieserialia, perianthii tubo inserta, in singula serie subdecem, serierum 2 superiorum sterilia, reliqua fertilia. *Antheræ* fere sessiles, oblongæ, biloculares, loculis longitudinaliter dehiscentibus. *Ovarium* inferum, oblongum, 10-loculare, pluriovulatum. *Stylus* conicus, brevissimus. Stigma depresso-umbilicatum, obscure radiatum, margine 10-laciniatum; laciniis subulatis erecto-conniventibus. *Bacca* carnosa, globosa, matura calyce non coronata delabens in carpella numero loculorum correspondentia, indehiscentia? lateribus oblique rugoso-sulcatis, carne mollissimo, fere exsucco, farinaceo-grumoso, ex albo rubicundo. *Semina* globosa, setis carnosius undique tecta. — Herba (annua?) aquatica Burmanica, acaulis. Radix fibrosa. Folia fere *Scolopendrii officinalis*, membranacea, longe petiolata, penninervia. Involucri persistentis 5-phylli foliosa oblongo-lanceolata, ad basin floris verticillata, concava, patentia, uninervia, membranacea, extus infra apicem mucronata. — Hab. Imperio Burmanico circa Rangoon in Pegu (D^r Wallich), Mergui (W. Griffiths), Moulmein (Lobb).

Floret fructusque profert Augusto.

Barclaya longifolia, Wall., Linn. *Trans.*, vol. XV, p. 442;
Hook., *Icon.*, t. III.

Rhizoma teres, carnosum, semipollicare, vix digitum minimum crassum, album, inodorum, simplex, fibras emittens longas, gracillimas, copiosas, apice fibrillosas; superne exerens scapos petiolosque numerosos, læves, graciles, penna columbina vix crassiores, spongioso-carnosos, fuscos, basi albicantes, pedales bipedalesque, forsan longiores, absque squamis bracteisve intermixtis. Folia oblonga, utrinque parum attenuata, obtusa, 8-10-pollicaria, ad medium sesquiunciam v. duas et dimidium pollices lata, marginibus parum inæqualibus undulata sub lente denticulis minutis hyalinis notata, basi cordato-subsagittata, lobis omnino liberis, unguicularibus, rotundato-obtusis, ovatis, parum divaricatis, sinu acutangulo; membranacea, tenuissima, frondes *Ulvæ* v. *Fuci* quodammodo referentia, subdiaphana, ad lucem visa minutissime punctulata, quasi vesiculosa, supra atro-viridia, lucida: subtus opaca, ferruginea, nunc purpurascentia, tomento parco, farinaceo, facile solubili conspersa, præcipue juxta tractus vasorum, costa gracili, elevata, nervisque copiosis, filiformibus, alternantibus, inferioribus suboppositis, sat magna e peripheria distantia bifurcatis, arcuatim anastomosantibus; nervis vero ipsius baseos brevissimis, vix elevatis obsoleto radiatibus, ita ut folium ipsum nullo modo palminervium dici potest; venis capillaceis remotis, vix elevatis, maxime reticulatis. Vernatione sunt involuta secus margines ambos, in cylindrum utrinque planiusculum, propter nervos decussatim annulatum; folia tenellæ plantæ lineari-oblonga, basi rotundata integra, vel levissime retusa. *Petiolus* parum attenuatus, costæ folii absque articulo v. intumescencia continuus, ipsaque lanina bis terve longior. *Scapi* plures, pedales et paulo ultra, petiolis breviores, iisdemque parum crassiores, sursum leviter ampliati, subclavati, omnino ebracteati, apice parum supra aquæ superficiem elevati, uniflori. *Flos* carnosus, viridis, sesquipollicem longus, diametro fere biunciali, inodorus, involuero bracteisque destitutus; æstivatione oblongo-cylindricus, quinque-carinatus, apice quinque-cornutus, calyce secus margines sepalorum imbricato involutus. *Sepala* 5, distincta, ima basi connata, thalami paululum dilatati continua, stellatim patentissima, lineari-oblonga, apice obtuso nunc concaviusculo v. intus in lobulum exiguum producto, pollicaria, plana, disco subcarnosa, marginibus membranaceis, parallelis, nunc subrecurvis, integerrimis, lineas 4 lata, basi leviter contracta, supra lævissima, pallida, subtus ferruginea s. purpurascentia, costa valde elevata, extrorsum latiore, obtuse carinata, in cuspidem ultra apicem sepali integram, liberam producta, bi-tri-quadri-linearem, verticalem, complanatam, curvam, subfalciformem. *Torus* carnosus, crassiusculus, lævis, lagenæformis, inferiore parte paulo majore, in globum ampliatus cerasum parvum magnitudine æquantem, superficie parum et irregulariter undulatum, ipsa substantia sua fovens ovarium, basi sepalis suffultum, vertice abientem in tubum,

alteram et breviorē tori partē efficientē amplū, cylindricū, corollaceū, monophyllum, diametro 5 lineas emetientē, basi vix dilatatū, limbo laxius imbricatō, obtusō, convexo, fere clauso, 8-10-lobō : *lobi* triplici serie irregulariter ordinati; *harum series exterior* bi-v.-tri-loba, lobis linearibus, erectis, distantibus, subadnatis medio tubi, nunc vertici ipsius globi germiniferi insertis; intermedia 3-4-loba, lobis reliquis majoribus, oblongis, v. subovatis, basi contractis; *interior* v. *tertia* uni-v.-biloba, lanceolata, occulta : *lobulis* planis, carnosis, intus uti cum tubo (excepta hujus basi albida) atro-sanguineis, nitidis. *Stamina* plurima, brevissima, libera, tubo intus quadruplici v. quintuplici serie alternatim inserta, inclusa, transversalia, emarcentia : *filamenta* subulata, lævia; *antheræ* lineares, vix tertiam lineæ longitudine æquantes, albidæ, nudæ, obtusæ. nutantes, apici filamentorum insertæ, biloculares, utrinque dehiscentes. Præterea series duæ terminales, infra faucē tubi, constantes staminibus reliquis parum majoribus, sterilibus, subulatis, hamosis, ad medium (curvaturam scilicet) subincrassatis et compressiusculis, apice acutis, deorsumque incurvis, flavis, basi sanguineis. *Ovarium* globosum, majorem infimamque tori partē constituens, vertice intra tubum fovea infundibuliformi ad centrum usque exsculptum, carnosum, radiatim 12 v. 14-loculare : loculis compresso prismaticis, verticalibus, pulpa gelatinosa repletis, maturitate fructus fere absorpta, fortasse in villos istos seminum inspirata, in qua nidulans ovula copiosa, globosa, scrobiculatim punctata, glabra et imberbia, parietibus *i. e.* septis adfixa, transversalia. *Styli* tot quot loculi, verticem ovarii serie simplici ambientes, basin tubi intus, a staminibus paululum remoti, definientes, basinque ejus non solum, sed et summam ovarii foveam, excepto centro perforato, obtendentes, convergentes, sanguinei, basibus in anulum planum connati, apicibus subadscendentibus, liberis, subulatis, obtusis, flavicantibus. *Stigmata* simplicia, inconspicua, obtusa. *Bacca* sphærica, diametro cerasi magni, lævis, e viridi rufescens, calyce suffulta tuboque corollæ coronata immutatis (emarcescentibus?) 10-locularis, parietibus, septis, axisque dimidia parte inferiore carnosis, albidis, crassiusculis; axis vero parte superiore propter foveam, terminalem ovarii maturitate contractam perforatā. *Loculamenta* fere sicca v. succo glutinoso parce donata, seminibus fere tota repleta. *Semina* valde copiosa, viridi fuescentia, exactissime globosa, grano *sinapeos nigri* vix minora, dense obsita et quasi echinata setis v. pilis hyalinis, longiusculis, patentibus, mollissimis, succulentis basi adfixa parietibus lateralibus loculorum, vertice obsolete umbilicata, setarum fasciculo rectiore densioreque notata. *Integumentum* simplex, tenue, membranaceum. *Albumen* niveum, grumosum, constans globulis grandiusculis, facillime attritis solubilibus, rotundis. *Embryo* extra albumen positus, intra umbilicum, ovatus, minimus. Wall., l. c.

Cette singulière plante semble, à la première vue, n'avoir aucune ressemblance avec les Nymphéacées. Mais autant ses feuilles diffèrent de celles des plantes de cette famille, autant ses fleurs

ont une intime analogie, par leur structure, avec celles des *Euryale*. Nous sommes disposés à considérer le vrai calice de même que la corolle supère, et les cinq folioles inférieures et extérieures, comme un involucre analogue à celui des *Hepatica* parmi les Renonculacées, et à celui des *Podophyllum* parmi les Podophyllées.

La plante croît abondamment sur les bords des marais ; elle est lisse et grêle, non gluante ; la racine est fixée au fond de la vase ; ses feuilles, d'abord submergées, ensuite flottantes, excessivement minces, oblongues, cordées, sans la plus légère tendance à devenir peltées. Nous ferons observer que quelquefois, quoique rarement, une feuille montre un ou deux bords marqués d'un ou de deux lobes obtus et courts ; mais cette circonstance doit être regardée comme anormale. Les fleurs sont charnues, lisses et vertes ; le calice est de couleur purpurine à l'extérieur, et parsemé de mouchetures à l'intérieur.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 21.

Fig. 1. Fleur. Le périanthe est ouvert ; les feuilles de l'involucre sont coupées vers la base.

Fig. 2. Coupe transversale d'un fruit mûr.

Fig. 3. Graine non mûre et très grossie.

MELASTOMACEARUM

QUÆ IN MUSÆO PARISIENSI CONTINENTUR

MONOGRAPHICÆ DESCRIPTIONIS

ET SECUNDUM AFFINITATES DISTRIBUTIONIS

TENTAMEN.

(SEQUENTIA.)

Auctore **CAROLO NAUDIN.**

CXVI. *POGONORHYNCHUS*.

POGONORHYNCHUS H. Crüger, *Linnæa*, XX, 107. — Walpers, *Annal. bot. system.*, 300.

1. *P. AMPLEXANS* H. Crüger, *l. c.* — Walp., *l. c.*

Genus nobis ignotum et cum *Miconia* ut videtur coadunandum.

CXVII. *STAPHIDIUM*. Tom. XVII, tab. 22.

CLIDEMIE et *HETEROTRICHIS* species DC., *Prod.*, III. — *MELASTOMATIS* species auctorum. — *STEPHANOTRICHUM* Ndn., *Ann. des sc. nat.*, 3^e série, IV, 54.

Flores 5-6-8-meri, amblypetali. Calycis tubus campanulatus; dentes duplicati, exteriores subulati magis minusve producti, interiores ovati obovate obtusi, cum prioribus basi connati, interdum subobsoleti. Petala obovata apice rotundata, nonnumquam emarginata aut retusa, rarius ovata et subobtusa. Stamina petalorum numero dupla, rarissime numerosiora, æqualia aut subæqualia; antheris linearibus linearive-subulatis 1-porosis; connectivo infra loculos nullo, postica basi in tuberculum seu calcar brevissimum haud infrequenter desinente aut supra basim gibboso. Torus in-

sertioni staminum inserviens nunc simplex, nunc productus et fimbriatus. Ovarium plerumque semiadhærens, rarius usque ad apicem calycino tubo adnatum, superne umbilicatum, 4-5-6-loculare, in paucis etiam 3-loculare. Stylus filiformis, stigmate punctiformi. Fructus baccatus, calycis dentibus coronatus. Semina ovoideo-dimidiata aut irregulariter pyramidato-angulata.

Frutices austro-americi mexicani et antillani, ramosi, interdum subarborescentes, ut plurimum micranthi, haud raro macrophylli et anisophylli, hirsuti aut villosi, rarius glabri aut subglabri; foliis petiolatis ovatis acutis 3-5-7-9-nerviis; floribus in paniculas multifformes axillares rarissime subterminales dispositis, nonnumquam ad apices ramulorum axillarium aut in ipsis axillis foliorum congestis glomeratisve, albis roseis aut purpurascensibus, fortassis etiam albo-luteolis.

Genus vix non omnino naturale quamvis species habitu heteromorphas includat. A Staphidiastro partium numero quinario, a Clidemia petalis obtusis facile distinguetur. Miconiæ vero affinius est, cui paucis speciebus utrique fere æqualiter convenientibus connectitur; ab illa tamen discrepabit inflorescentia axillari et calycis dentibus exterioribus productis nec, ut in Miconia, obsoletis aut saltem brevissimis. *Staphidium triste* (non confundendum cum *Miconia tristi*) fortasse melius cum Miconiis jungeretur.

A. *Stephanotrichum*.

Flores 5-8-meri. Calycis dentes exteriores semper longe producti angusti subulati. Torus staminum in membranam laciniatam erectam productus aut fimbriatus.

1. STAPHIDIUM OCTONUM. — *Heterotrichum octonum* DC., III, 173. — *Stephanotrichum hispidum* Ndn., *Ann. des sc. nat.*, 3^e série, IV, 54. — *Octomeris Bonplandii* Ndn., *l. c.*, 52. — *Melastoma octona* Bonpl., *Mélast.*, tab. 4.

S. macrophyllum anisophyllum; ramis, petiolis paniculisque patentim hispidissimis; foliis late ovatis acuminatis basi cordatis

marginē denticulatis setoso-hispidulis 7-nerviis; floribus pro genere majusculis 6-8-meris.

Rami teretes, setis longis patulis hispidi et inter setas pube ferruginea cādūca obsiti. Folia in eodem jugo ut plurimum inæqualia sed conformia, uno alterum triente aut etiam dimidio superante; majora 12-18 centim. longa, 7-10 lata; petiolis 2-8-centimetralibus. Calyces late campanulati, hispidissimi, dentibus externis tubo ipso brevioribus. Petala obovato-elliptica, 8-9 millim. longa, alba. Antheræ luteolæ, prorsus exappendiculatæ. Torus in lacinias fimbriatas productus ovarii apicem tegens stylique basim circumdans. Ovarium liberum aut vix ima basi adhærens, 6-7-8-loculare. Fructus nondum maturi sed fere adulti jam crassitudine pisi. — In frutetis Novæ-Granatæ, secus flumen dictum *Guaduas*, Bonpland; prope *Panama*, Duchassaing; et *Teapa* Reipublicæ mexicanæ, Linden.

2. STAPHIDIUM ELEGANS. — *Clidemia elegans* et *Clidemia hirta* DC., l. c., 157. — *Melastoma elegans* Aubl., *Guyane*, I, 427, tab. 167. — *M. hirta* Sims, *Bot. mag.*, n° 1971.

S. subisophyllum; ramis teretibus petiolis cymisque florum patentim hispidulis; foliis late ovatis acutis aut breviter acuminate basi subcordatis crenatis 5-nerviis; cymis brevibus axillaribus alaribusque 3-15-floris; floribus 5-meris.

Species summo opere variabilis, in maxima Americæ æquinoctialis parte erratica, in Guyanis præsertim frequens ibique potissimum ingenuos characteres retinens. Rami teretiusculi, internodiis elongatis. Folia in utraque pagina setulis rigidis hispidula, sæpe crasse crenata, rarius subintegerrima, 6-12 centim. longa, 4-8 lata, interdum multo majora, petiolis nunc brevissimis vixque semicentimetrum longis, nunc 2-3-centimetralibus. Calyces campanulati, dentibus exterioribus angustis subulatis, interioribus fere obsoletis, raro productionibus et tunc triangularibus. Petala oblongo-obovata, 10-12 millim. longa, alba aut dilute rosea, fortassis et flavicantia. Antheræ subulatæ, connectivo infra loculos non producto nec antice appendiculato ut per errorem indicavit Aubletius, basi postica tamen magis minusve manifeste tuberculato. Torus ante basim staminum productus et fimbriatus. Ovarium liberum aut ima basi vix adhærens, apice angustatum et quasi lageniforme. Fructus baccatus edulis, si Aubletio credendum est. — In Guyana gallica, Aublet, Leprieur, Mélinon; Batavica, Kegel, Leschenault, Hostman, Kappler; anglica,

Schomburgk; Brasilia septentrionali, Bonpland; Republica novo-granatensi, Poeppig, multisque aliis locis.

3. STAPHIDIUM PAUCIFLORUM. — *Clidemia pauciflora* et *Clidemia crenata* DC., l. c., 157. — *Clidemia cognata* Steud., *Herb. sur.*, n° 1413. — *Melastoma pauciflora* Desr. in Lamk., *Diet.*, IV, p. 39.

S. subisophyllum, totum hispidulum; foliis ovatis acuminatis basi nonnumquam subcordatis tenuiter crenulatis subintegerrimisque 5-nerviis, ut plurimum breviter petiolatis; cymis brevibus axillaribus alaribusque quinque-multifloris; floribus 5-meris.

Forma maxime mutabilis a Candollæo aliisque auctoribus in duas species divisa, nobis non modo ad unam reducta sed etiam a *S. elegante* vix dissociata. Huic enim adeo similis est et tam multis intermediis varietatibus connectitur ut, nisi nos impediisset antecessorum auctoritas, has omnes formas in unam speciem forte contraxissemus. Non negamus quidem plurimas species sub eodem vultu hic latitare posse sed dubitamus an adhucdum liceat eas in herbariis certo distinguere, quod sane facilius meliusque fiet in posterum, quando herbaria ditiora evaserint et plantas in sua quaque patria collectores accuratius observaverint. Folia in *S. pauciflora* sæpe minora sunt quam in *S. elegante*, brevius petiolata, oblongiora, longius acuminata, delicatius crenulata; addendum est etiam ea basi integra esse aut vix subcordata. Limbus magnitudine variabilis, 5-10 centim. longus, 3-6 latus quandoque multo major; petiolus $\frac{1}{2}$ -2-centimetralis. Flores ut in præcedente specie sed antheræ haud infrequenter basi postica breviter calcaratæ. Petala alba dicuntur. — In Antillis, nempe *Saint-Thomas*, Riedlé; *Porto-Rico*, Plée; *Cuba* (herb. Bonpl.); in America continente pariter frequens: specimina habemus e Republica mexicana, Linden, Galeotti; Guyana batavica, Kegel; anglica, Schomburgk; Brasilia septentrionali et meridionali, Martius, Gay, Leschenault, Claussen, Gaudichaud, Vauthier; Republica novo-granatensi, Bonpland, Poeppig.

Var. β stellulatum; ramulis supremis pube stellata inter setas conspersis; foliis basi cordatis, multo minus hispidis quam in cæteris varietatibus, pagina inferiore fere glabra.

Nonne species distincta? — In Brasilia septentrionali?, loco haud designato; Martius, herb. Flor. bras., n° 495.

Var. γ albo-roseum; submacrophyllum; foliis longiuscule acuminatis subtilissime crenulatis; petalis albo-roseis; ovario ad medium aut etiam supra medium adhærente.

Forma vegeta et floribunda, floribus purpurascentibus et ovario magis adhærente distincta, quam tamen a typo *S. pauciflori* non disjungendam censemus. — In Republica mexicana, prope urbem *Oaxaca* ad altitudinem 1000 metrorum; Galeotti, *Cat.* n° 2960.

Var. ♂ calcaratum; submacrophyllum patentim hispidum; foliis late ovatis crenato-dentatis pauci-setosis; antherarum connectivo infra loculos nonnihil producto et postice in calcar breviusculum desinente.

Forma habitum peculiarem præ se ferens, fortassis olim ad dignitatem speciei extollenda, sed credimus immerito. — In Andibus Reipublicæ venezuelensis, haud procul ab urbibus *Truxillo* et *Merida*, Linden; et prope *Caracas*, Funck.

Multæ aliæ formæ ad hunc typum spectantes olim absque dubio reperiuntur, et jam nunc, si plura scribere liberet, nonnullas adhuc hic adjicere possemus, sed quum nos alias aliæ curæ vocent, hanc partem laboris posteris perficiendam relinquimus.

4. STAPHIDIUM PURPUREUM. — *Clidemia purpurea* DC., *l. c.*, 158. — *Melastoma purpurascens* Dombey, *Herb.*

S. hirsutum isophyllum purpurascens; ramis teretibus demum glabratis; foliis ovatis oblongove-ovatis acuminatis denticulatis 5-nerviis; cymis axillaribus alaribusque multifloris; floribus 5-meris.

Species a *S. elegante* satis distincta, *S. paucifloro* affinior nec tamen ei coadunanda. Ab utroque differt habitu, vestitu et, ut videtur, colore florum quos purpureos suspicamur. Rami quam in illis paulo lentiores, internodiis sæpe elongatis, hirsutie purpurea aut saltem purpurascente obducti. Folia in eodem jugo æqualia aut subæqualia, sicut et petioli floresque hirsuto-purpurascentia, basi minime cordata, 6-8 centim. longa, 3-4 lata, petiolis ferme centimetralibus. Cymæ axillares e paniculis brevibus umbelliformibus aut ramulis dichotome tri-multifloris constantes. Calyces ut in præcedentibus speciebus, dentibus interioribus subobsoletis, exterioribus angustis purpureis. Petala nec stamina vidimus. Torus productus, fimbriatus. Ovarium maxima parte liberum, lageniforme. Bacca matura violacea succosa, crassitudine pisi. — In Peruvia, loco haud indicato, Dombey. — Ipsissima specimina habemus quæ a Candollæo descripta fuere.

5. STAPHIDIUM BRACHYSTEPHANUM †.

S. isophyllum et anisophyllum hirsutum; foliis lanceolatis ovato-lanceolatis acuminatis subintegerrimis quintuplinerviis

pilosis; cymis subterminalibus paucifloris hirsutis; floribus 5-meris; toro vix producto 10-lobulato.

Folia 8-12 centim. longa, 3-4 lata, in eodem jugo sæpe manifeste disparia, petiolis semi-sesquicentimetralibus. Cymæ (saltem in specimine nostro unico) 3-7-floræ rufo-hirsutæ, in axillis novissimi foliorum jugi quasi terminales. Calycis dentes interiores obsoleti et in membranam continuam brevem confluentes. Petala obovata subretusa, circiter centimetrum longa. Tori fimbriæ ante basim staminum subobsoletæ, ex appendiculis 10 brevibus parum conspicuis constantes. Ovarium omnino liberum, stigmate capitellato. Species tori brevitate a reliquis hujus generis diversa, *S. eleganti* et *S. paucifloro* habitu affinis. — In Republica novo-granatensi; Goudot.

6. STAPHIDIUM HOSTMANNI †.

S. isophyllum et *anisophyllum* hirsutum aut hispidulum; foliis petiolatis ovato-oblongis acuminatis basi rotundatis et subacutis subintegerrimis 5-nerviis; cymis ex axilla folii minoris ortis divaricatis et trichotome ramosis hirsutissimis; floribus 5-meris.

Utrum species distincta sit an alius varietas nobis ex unico et incompleto specimine non est exquirendum, sed cum nulla hic descriptorum recte quadrat. Folia longiora quam in omnibus varietatibus *S. pauciflori*, magnitudine et forma foliis *S. brachystephani* simillima sunt; sed cymæ quam in illo ditiores et productiores evadunt et torus staminum ubertate laciniarum alias species æmuletur. — In Guyana batavica prope *Surinam*; Hostman.

7. STAPHIDIUM CHRYSANTHUM †.

S. submacrophyllum *anisophyllum* totum hispidulum; foliis elliptico-ovatis acuminatis crenulatis 5-nerviis; cymis axillaribus multifloris hispidissimis; floribus 5-meris flavis.

Species distinctissima videtur quamvis habitu ludat cum quibusdam varietatibus *S. pauciflori*. Folia basi minime cordata, in eodem jugo manifeste disparia, uno alterum quarta aut quinta parte ut plurimum superante, pagina utraque hispidula, 7-12 centim. longa, 4-6 lata, petiolis 1-2-centimetralibus. Petala obovata sed apice acutiusecula (saltem in alabastris, explicatis flores enim non vidimus), flava et pellucida (ex auctoritate inventoris). Cetera ut in *S. paucifloro*. — In nemoribus montium

mexicanorum prope *Mexico*, ad altitudinem 1000 metrorum, ubi rara est; Galeotti, *Cat.* n° 2942.

8. STAPHIDIUM WILSONII †. — *Clidemia hirta* Hook., *Herb.* — Non DC. nec *Bot. Mag.*, tab. 1971.

S. pro genere submacrophyllum; ramis teretiusculis hirsutis hispidulisque; foliis in eodem jugo nunc æqualibus nunc valde disparibus ovato-ellipticis acuminatis basi obtusis integerrimis aut vix conspicue crenulatis quinque-quintuplinerviis setuloso-scabrellis; cymis rufo-hirsutissimis 3-7-floris in axillis foliorum aut dichotomiis ramorum supremorum subsessilibus; floribus 5-meris.

Species nobis distinctissima videtur præsertim a *Clidemia hirta* DC. quæ sine dubio *S. eleganti* conjungenda est. Folia ejusdem jugi sæpe æqualia, interdum autem maxime disparia, uno scilicet alterum triplo quadruplove superante; majora 12-15 centim. longa, 5-6 lata, petiolis semi-sesquicentimetralibus. Cymæ depauperatæ, sæpe trifloræ aut paulo ditiores, breviter pedunculatæ. Calyx ut in *S. elegante*, toro producto fimbriato. Petala obovata, 6-8 millim. longa, rosea? Ovarium ultra medium adhærens, apice libero angustato. Stigma subcapitellatum aut saltem obtusissimum. — In insula Jamaica; Wilson. Planta a celeberrimo Hooker communicata. Habemus etiam ex herbario Bonplandiano.

Var. β *crinitum*; ramis densius hirsutis aut hispidulis; foliis crenato-denticulatis; calycibus dense villosis - crinitis; petalis dilute roseis. Præter has differentias perlevis momenti, varietati α convenit cæteris characteribus, præsertim ovario semiadhærente et stigmate subcapitellato. — In insula *Cuba*, prope *S. Yago* et *Nimanima*; Linden, *Cat.* n° 2092.

9. STAPHIDIUM SESSILIFLORUM †.

S. subisophyllum oliganthum; foliis petiolatis oblongo-ellipticis abrupte acuminatis basi obtusis integerrimis ut plurimum quintuplinerviis glabris aut glabratis; floribus in utraque axilla foliorum oppositorum sessilibus paucis aut solitariis.

Rami novelli pube minuta farinosa conspersi, mox glabrati. Folia in eodem jugo non manifeste disparia, apice in acumen abruptum angustum lineare sesquicentimetrale producta, 12-14 centim. longa, 5-6 lata, nervis intermediis e medio semicentimetrum circiter supra basim limbi

ortis et iterum ad originem acuminis terminalis cum illo coalitis, petiolis ferme 2-centimetralibus. Flores perpauci et interdum solitarii (saltem in unico specimine nobis suppetente). Calycis dentes exteriores lineares angusti, interiores in membranam continuam confluentes. Petala ovata retusa, 7-8 millim. longa. Stamina torus productus laciniatus. Ovarium apice libero angustatum, 5-loculare. Stigma capitellatum. — In America æquatoriali, prope *Maynas*; Poeppig.

10. STAPHIDIUM ANCEPS †.

S. macrophyllum hispidulum; foliis in eodem jugo nonnihil disparibus et inæqualiter petiolatis ovatis acuminatis basi cordatis crenatis 5-7-nerviis; paniculis ex axilla folii debilioris ortis erectis, folio ipso multo brevioribus; floribus 5-meris, toro staminum lacinulis vix conspicuis ornato.

Forma huic sectioni potius propter habitum quam genuinos floris characteres relata, *Eustaphidio* æque ac *Stephanotricho* conveniens et quantula sit inter hæc duo subgenera differentia plane ostendens. Planta macrophyllas varietates *Staphidii elegantis* facie in memoriam revocat. Folia 12-18 centim. longa, 6-9 lata, mollia, haud raro cordiformia, villosula; petiolis 2-4-centimetralibus. Paniculæ hispidulæ, trichotome ramosæ, folio ex axilla cujus oriuntur duplo triplove breviores. Calycis dentes exteriores angusti subulati, interiores obsoleti. Petala late ovata, 5-6 millim. longa. Antheræ æquales subulatæ, basi postica calcare acuto deorsum vergente instructæ. Torus vix productus et inconspicue simbrriatus. Ovarium globosum, liberum, apice umbilicatum non autem angustatum et lageniforme ut in præcedentibus speciebus, 5-loculare. Stigma subcapitellatum. — In America æquinoctiali, secus flumen Amazonum, prope *Ega*; Poeppig.

B. *Eustaphidium*.

Flores 5-6-meri. Calycis dentes externi productiores aut breviores, subulati. Torus insertioni staminum inserviens in coronam laciniatam non productus.

a. *Species genuinæ id est ovario 6-loculari donatæ.*

11. STAPHIDIUM NOVEN-NERVIUM. — *Heterotrichum novem-nervium* DC., l. c., 173.

S. macrophyllum nonnihil anisophyllum; ramis petiolis paniculisque tomentosis hirtellisve rufescentibus; foliis ovatis acu-

minatis basi subcordatis crenato-denticulatis 7-9-nerviis, pagina superiore minute bullatis strigillosis, inferiore cinereo-tomentosis; paniculis majusculis laxis paucifloris; floribus 5-meris; staminibus exappendiculatis.

Folia in eodem jugo magis minusve disparia, inæqualiter petiolata, longiuscula acuminata, majora cujusque jugi 12-15 centim. longa, 7-8 lata, quæ sunt iis opposita quarta parte aut etiam triente minora, petiolis 1-4-centimetralibus. Paniculæ plures axillares, patentim ramosæ, ultima ramo quidem non continua sed in axilla unius e foliis supremi jugi enata paniculam terminalem mentiente. Calycis dentes exteriores subulati, cum interioribus obtusis connati iisque longiores. Petala 6-7 millim. longa. Antheræ lineares elongatæ falcatæ, connectivo indistincto. Ovarium ad medium adhærens. Bacca matura crassitudine pisi majoris, edulis. — In variis locis Brasiliæ septentrionalis; Menzies, Bonpland. For-tassis etiam in Antillis; Anderson.

12. STAPHIDIUM AFFINE †.

S. macrophyllum anisophyllum; ramis teretibus petiolis paniculisque molliter hirsutis; foliis ovatis acuminatis basi subcordatis margine subtilissime ciliato-denticulatis et quasi integerrimis 7-9-nerviis, pagina superiore tenuiter et crebre bullatis strigillosis, inferiore tomentoso-cinereis impresso-punctulatis; paniculis axillaribus laxifloris; floribus 5-6-meris; staminibus basi appendiculatis.

Forma præcedenti simillima ejusque ut videtur mera varietas. Folia cujusque jugi disparia, uno alterum quarta aut tertia parte superante; majora 12-15 centim. longa, 6-8 lata; petiolis 1-4-centimetralibus. Calyces quam in *S. novem-nervio* paulo minores sed iis conformes. Petala obovato-rotundata, 3-4 millim. longa. Antheræ minus productæ quam in *S. novem-nervio*, magis subulatæ, antica basi biauriculatæ, postica breviter calcaratæ. — In Guyana anglica; Schomburgk, *Cat.* n° 25.

13. STAPHIDIUM PLIOSTEMON †.

S. macrophyllum; ramis subgracilibus teretiusculis hirtellis; foliis mollibus ovatis breviter acuminatis basi cordatis argute crenato-denticulatis 7-nerviis, pagina superiore crebre bullatis

pilosulis; paniculis axillaribus pauciramosis laxiflorisque; floribus 5-meris; staminibus numero subindefinitis.

Species insignis nec cum alia quacumque confundenda. Folia in eodem jugo æqualia et inæqualia, 10-15 centim. longa, 6-8 lata, interdum multo minora, mollia, pagina superiore tuberculis piliferis in juventute potissimum conspicuis asperata, inferiore foveolata; petiolis facie superna dense rufo-tomentosis, sesqui-tricentimetralibus. Paniculæ graciles axillares et ad apices ramulorum paniculas terminales mentientes. Flores parvi, breviter pedicellati. Calycis dentes interiores obtusi, exteriores minuti prioribus æquales aut illos apice vix superantes. Petala obovato-rotundata, 3 millim. circiter longa. Stamina 20 aut etiam numerosiora, æqualia; antheris pro genere brevibus nonnihil falcatis prorsusque exappendiculatis. Ovarium apice liberum, 5-loculare. — In Brasilia, loco nec collectore designatis.

14. STAPHIDIUM LINDENIANUM †.

S. subisophyllum; ramis teretibus setulosis; foliis ovatis ovato-oblongis acuminatis basi rotundatis aut vix subcordatis crenato-denticulatis 5-nerviis villosulis; paniculis brevibus cymosis divaricatis in dichotomiis ramorum alaribus; floribus 5-meris.

Ramorum internodia decimetrum longa et sæpe productiora. Folia cujusvis jugi subæqualia aut saltem non omnino disparia, longiuscule petiolata, 10-12 centim. longa, 5-6 centim. lata, petiolis 3-5-centimetralibus. Paniculæ paucifloræ, trichotome et divaricatim ramosæ, hirsutæ. Calyces campanulati, dentibus exterioribus subulatis cum interioribus ovatis connatis. Petala obovata, apice rotundata, 5 millim. circiter longa, rosea. Stamina 10, æqualia, antheris subulatis, connectivo indistincto. Ovarium semiadhærens, 5-loculare. — Secus rivulos prope urbiculam *Teapa* Reipublicæ mexicanæ; Linden.

15. STAPHIDIUM GRACILE †.

S. subisophyllum; ramis gracilibus teretiuseculis sparsim setulosis, internodiis elongatis; foliis longiuscule petiolatis ovatis acuminatis basi subacutis aut rarius rotundatis crenato-denticulatis, prætermisso nervulo utroque submarginali 3-nerviis, villosulis, margine purpurascenscentibus; paniculis cymosis paucifloris axillaribus; floribus minutis 5-meris.

Rami foliosi (saltem in specimine nostro) graciles, pennam columbi-

nam crassitie subæquantes. Folia 7-10 centim. longa, 4-5 lata, petiolis 2-6-centimetralibus. Cymæ ut in *S. Lindeniano* cui istud affine est. Calyces hirsuti, dentibus exterioribus subulatis productis. Petala obovata, oblonga, apice nonnihil retusa, rosea, 6-7 millim. longa. Stamina 10, æqualia; antheris subulatis, antice undulatis. Ovarium paulo supra medium adharrens, 5-loculare. — In montibus mexicanis prope *Oaxaca*, ad altitudinem circiter 1000 metrorum; Galeotti.

16. STAPHIDIUM DIVARICATUM †.

S. totum ferrugineo-hirsutum villosumve subisophyllum; foliis ovatis lanceolato-ovatis longiuscule acuminatis basi subrotundatis rarius subacutis argute duplicato-serratis 3-5-nerviis; paniculis axillaribus alaribusve paucifloris, ramulis filiformibus productis omnino divaricatis et quasi refractis; floribus 5-meris.

Species maxime conspicua, habitum peculiarem ex inflorescentia potissimum ducens. Rami foliosi nonnihil compressi, eo hirsutiores quo superiores sunt et juniores. Folia interdum manifeste inæqualia, 10-15 centim. longa, 5-6 lata, pagina utraque villosula, petiolis sesqui-tricentimetralibus. Paniculæ (quæ ita vocentur si sint dignæ) e pedunculis gracilibus in ramulos filiformes paucos patulos dichotome trichotomeque divisas constantes, decimetrum et fortassis amplius productæ. Ramuli hirsutissimi, articulati, ad nodos bracteolis minutis instructi, apice florigeri. Calyces hirsutissimi, dentibus exterioribus setaceis tubum longitudine æquantibus, interioribus obtusis subobsoletis. Petala obovato-elliptica, 5 millim. longa, spurco-alba aut lutescentia. Stamina subæqualia, antheris subulatis, connectivo indistincto. Ovarium semiadharrens, 5-loculare. Stigma punctiforme. — In locis humidis prope *Teapa* Reipublicæ mexicanæ; Linden.

17. STAPHIDIUM BISERRATUM. — *Clidemia biserrata* DC., l. c.,

158. — Ut videtur etiam, *C. bullosa* et *C. umbonata* ejusdem auctoris. — Fortassis eadem ac *Cl. spicata* seu *Staphidium spicatum*.

S. sæpe macrophyllum et anisophyllum; ramis petiolis paniculisque pube stellato-plumosa obductis; foliis ovatis longiuscule acuminatis basi rotundatis aut vix subcordatis argute duplicato-serratis 5-nerviis, pagina superiore bullato-strigillosis, inferiore tomentosis foveolatisque; paniculis axillaribus pyramidatis thyrsoideisve suberectis; floribus 5-meris.

Species incertissima nec essentialēs characteres satis retinens ut sem-

per dignoscatur, maximamque affinitatem exhibens cum *S. spicato*, cui consociandam esse crederemus. Folia in quovis jugo magis minusve inæqualia, majora 10-15 centim. longa, 5-7 lata, minora quinta aut quarta parte, rarius triente aut dimidio oppositis breviora; petiolis 1-5-centimetralibus. Paniculæ axillares, laxifloræ, suprema terminalem mentiente, circiter decimetrum et quod excedit longæ, multifloræ, ramulis patulis trichotomis gracilibus ad nodos et sub floribus bracteolis setaceis brevibus instructis. Calyces campanulati, dentibus exterioribus subulatis interiores rotundatos paulo superantibus. Petala obovata, rotundata, 4-5 millim. longa, purpurea aut violacea. Ovarium supra medium adhærens, 5-loculare. Stigma punctiforme. — In Brasilia septentrionali, Martius, Salzmann; meridionali prope *Rio de Janeiro*; Leschenault.

18. STAPHIDIUM URCEOLATUM. — *Clidemia urceolata* DC., *l. c.*, 158.

S. anisophyllum submacrophyllum; ramis supremis petiolis paniculisque hirsutie glandulifera obductis; foliis ovatis longiuscule acuminatis crenato-denticulatis basi subcordatis, pagina superiore bullato-strigillosis, inferiore tomentoso-hirsutis foveolatis, 5-nerviis; paniculis axillaribus pauciramosis confertifloris erectis aut subnutantibus; floribus 5-meris; calycibus suburceolatis.

Forma præcedenti nimis propinqua, *S. spicato* etiam valde affinis illique ut videtur olim coadunanda, sed quum unicum et fere mancum specimen habeamus, dubitantes nihil de hac stirpe affirmare audemus. Folia opposite inæqualia aut subæqualia; majora decimetrum et quod excedit longa, 5-7 centim. lata; cætera sæpe dimidio minora; petiolis 1-3-centimetralibus. Calyces in anthesi oblongo-campanulati, sub fauce nonnihil constricti, post anthesim magis ac magis urceolati, dentibus exterioribus subulatis interiores obovato-rotundatos et ciliatos paulo superantibus. Petala obovata subretusa, 6 millim. circiter longa. Stamina 10, æqualia. Ovarium apice angustato tantummodo liberum, 5- et abortu 4-loculare. — In Brasilia, prope urbem *Rio-de-Janeiro*, Armstrong; *Bahia*, Ad. Guillot. Occurrunt specimina hirsutiora et foliis minoribus, sed calyces semper sunt urceolati eorumque pubes glandulifera.

19. STAPHIDIUM SPICATUM. — *Clidemia spicata* DC., *l. c.*, 158. Eadem etiam ac *C. pustulata*, *C. strigillosa*, *C. capitellata* ejus-

dem auctoris. — *Melastoma capitellata* Bonpl. *Melast.* 5, tab. 3.
— *Clidemia surinamensis* Miquel, *Comm. phytogr.*, II, 82.

S. isophyllum et anisophyllum, totum hirsutum; foliis ovatis acuminatis basi integris aut subcordatis duplicato-serratis 5-nerviis, pagina superiore bullato-strigillosis, inferiore mollius hirsutis et foveolatis; paniculis axillaribus erectis aut nutantibus magis minusve in spicam coarctatis aut thyrsoides; floribus 5-6-meris, calycibus campanulatis.

Ex unica specie summopere polymorpha plures ab auctoribus confectas fuisse minime mirandum est, sed quum hodie locupletata sint herbaria et data sit facultas formas diversas unius typi specifici inter se conferre, expedit ut quæ immerito sejuncta fuerant, secundum naturam ad idem corpus reducantur et sub uno nomine recipiantur. Numerosissima enim specimina habemus e variis Americæ regionibus oriunda quæ consanguinitatem specierum supra memoratarum constituunt; imo suspicamur et fere pro certo habemus *Clidemiam umbonatam*, *C. urceolatam*, *C. bullosam* et fortassis *C. biserrata* olim in eandem speciem *C. spicata* seu *Staphidii spicati* nostri merito contrahendas esse, quod tamen posteris solvendum relinquimus.

In hac specie maxime variabili formæ guyanenses nobis pro typō sumuntur, earumque characteres præcipuos sic commendabimus:

Rami teretiusculi aut subcompressi, hirsuti aut villosi, pube glandulifera identidem obducti, ut plurimum ferruginei. Folia adjecto acumine 7-10 centim. longa, sæpe breviora, raro multo majora, 4-5 lata, in eodem jugo magis minusve inæqualia, pagina superiore tenuiter bullato-setosa et asperata, inferiore punctis impressis seu foveolis setarum basi tumefactæ respondentibus cribrata; petiolis 1-2-centimetralibus quandoque brevissimis subnullis. Paniculæ ut plurimum post anthesim nutantes, 5-8 centim. longæ, hirsutæ, sæpius basi ramosæ et tunc thyrsoidæ, rarius in spicam omnino coarctatæ, bracteolis ovatis lanceolatisve fortasse coloratis ad nodos et sub insertionem florum instructæ. Flores in ramulis ipsis sessiles, secundum specimina 5-6-meri. Calycis dentes exteriores subulati magis minusve producti, interiores obovato-rotundati majusculi, margine sæpe ciliato-setosi, intus colorati, cum exterioribus partim connati iisque breviores. Petala obovata, subretusa, 4-5 millim. longa, rosea aut intense purpurea, nonnumquam decolora et alba. Stamina 10-12 æqualia, antheris subulatis exappendiculatis. Ovarium maxima parte adhærens, apice tantum libero setulosum aut glabrum, 5-6-loculare. Stigma punctiforme aut subacutum. Bacca carnosa hirsuta, calycis dentibus coronata, edulis. — In Guyanis vulgarissima, Aublet, Mélinon,

Leprieur, Hostmann; Brasilia, Martius, Gay, Bonpland, Poeppig, Guillemin, Salzmann; Peruvia, cl. Gay; *Panama*, Seeman; Republica novogranatensi, Goudot; in insulis *Trinidad*, *Saint-Thomas*, *Porto-Rico*, Finlay, Plée.

20. STAPHIDIUM BRACTEOSUM †.

S. totum setis strigillosis hirsutissimum ferrugineum; foliis æqualibus et inæqualibus breviter petiolatis ovatis acuminatis serrulatis, prætermisso nervulo submarginali, 3-nerviis, pagina superiore bullato-strigosa, inferiore mollius villosa et foveolata; paniculis axillaribus densis villosissimis, bracteis majusculis ovatis acuminatis intermixtis; floribus 5-meris.

S. spicati forte etiam varietas, huic enim simile est habitu et statura. Paniculae bracteis ferme centimetrum longis ovato-acuminatis longe setoso-ciliatis intermixtæ. Calycis dentes exteriores longe producti, interiores rotundati setoso-ciliati. Stamina 10 æqualia, antheris postice supra basim gibbis aut subtuberculatis. Ovarium fere ad apicem adhaerens, 4-loculare (saltem in specimine nostro). — In Guyana gallica; Leprieur.

21. STAPHIDIUM CONFERTIFLORUM †.

S. isophyllum?; ramis teretibus rufo-hirsutis; foliis ovatis acuminatis basi rotundatis crenato-denticulatis 5-nerviis, pagina superiore tenuissime bullatis strigilloso-asperis, inferiore mollius hirsutis foveolatis; paniculis axillaribus densifloris fere in capitulum contractis; floribus 5-meris.

S. spicato iterum proxima species quam ab eo magis propter patriam quam ingenuos characteres separavimus. Folia ejusdem jugi æqualia (saltem in specimine nostro), circiter decimetrum longa, 5 centim. lata, petiolis 1-2-centimetralibus. Paniculae rufo-villosae axillares subnutantes, 5-6 centim. longae, inferius interruptae, superius capitato-contractae. Flores cæterum ut in maximo numero varietatum *S. spicati*, petalis albis aut albicantibus. — In Republica mexicana, prope urbem *Oaxaca*, ad altitudinem circiter 1000 metrorum; Galeotti, *Cat.* n° 2957.

22. STAPHIDIUM CHINANTLANUM †.

S. anisophyllum; ramis supremis petiolisque dense ferrugineo-hirtellis; foliis late ovatis acuminatis basi rotundatis nonnihilque

subcordatis margine denticulatis 5-nerviis, pagina superiore hirtovelutina, inferiore pubescenti-tomentosa; paniculis ad apices ramorum axillaribus? subterminalibus (annon etiam omnino terminalibus?); paniculis folio majore multo brevioribus laxifloris; floribus sessilibus pedicellatisque 5-meris.

Species ut videtur distincta quamvis non careat affinitate cum *S. spicata*, sed hanc ab illo certe discrepare minime affirmamus quum nobis nota sit polymorpha *S. spicati* indoles. Folia majora 10-12 centim. longa, 5-6 lata, oppositis nonnumquam duplo triplove longiora et latiora, iis fortassis et subæqualia, petiolis 1-4-centimetralibus. Paniculae pyramidatae, ramis trichotomis, ramulis extremis ut plurimum 3-floris, flore medio sessili, lateralibus breviter pedicellatis. Calyces campanulati, dentibus exterioribus subulatis, interiores quibuscum basi concreti sunt excedentibus. Petala alba, illis præcedentium specierum conformia. Genitalia non suppetebant. Ovarium supra medium adhærens, 5-loculare. — In Republica mexicana prope *Chinantla*, ubi rara est; Galeotti.

23. STAPHIDIUM DEPENDENS †.

S. anisophyllum hirsutum aut villosum; foliis petiolatis late lanceolatis acuminatis basi obtusis margine serratis, præter nervulos submarginales 3-nerviis, utraque pagina villosis; paniculis ad apices ramulorum axillaribus pendulis dense hirsutis; floribus breviter pedicellatis 5-meris.

Frutex nobis unico et incompleto specimine cognitus, sed, ut videtur, pro specie distincta habendus. Rami supremi pube rubiginosa patula hirsuti. Folia in eodem jugo magis minusve disparia, uno alterum fere dimidio superante, majore 10-12 centim. longo, 5-lato, nervis tribus subtus patentim hispidulis, petiolis 1-4-centimetralibus. Paniculae foliis multo breviores. Calyces hirsutissimi, dentibus exterioribus capillaribus, productis, tubo campanulato æquilongis. Petala obovata, apice retusa, 5 millim. longa, alba. Stamina 10 æqualia, antheris lineari-subulatis exappendiculatis. Ovarium maxima parte adhærens 5-loculare. — In terris calidioribus Reipublicæ mexicanæ prope *Mexico*, ubi rara dicitur; Galeotti.

24. STAPHIDIUM GALEOTTII †.

S. subisophyllum submacrophyllum undique hirtellum; ramis subteretibus; foliis longiuscule petiolatis late ovatis acuminatis

basi subcordatis duplicato-serratis, prætermisso nervulo utroque marginali, 5-nerviis villosis; paniculis terminalibus fortassis et alaribus aut lateralibus graciliter ramosis divaricatis; floribus ad apices ramulorum extremorum solitariis-ternis longiuscule pedicellatis.

Rami subgraciles teretes hirtelli, fortassis dichotomi. Folia fere ovato-cordiformia, apice in acumen angustum producta, argute serrata, pagina superiore pilis rufescentibus crebrioribus aut rarioribus conspersa, inferiore mollius puberula, 1 decim. et quod excedit longa, 6-8 centim. lata, petiolis 3-4-centimetralibus. Paniculae laxiflorae, in specimine nostro terminales, sed eas, ex analogia, in dichotomiis alares aut saltem axillares quum adoleverunt suspicamur; ramis gracilibus hirtellis patulis aut refractis. Florum pedicelli proprii simplices aut in medio articulati et tunc bibracteolati, 2-10 millim. longi. Calyces in anthesi campanulati, fructiferi sub limbo constricti et fere urceolati, dentibus exterioribus tubo subaequilongis filiformi-subulatis hirtellis, interioribus rotundatis ciliolatis quam priores duplo triplove brevioribus. Petala oblongo-obovata subobtusata aut obtusa, 5-6 millim. longa, rubra aut rosea. Stamina 10 aequalia, antheris breviusculis subrectis, connectivo exappendiculato. Ovarium maxima parte adhærens, 5-loculare. Baccæ maturæ nigrae, piso paulo minores. — In nemoribus humidis prope *Mexico*, ad ad altitudinem 1000 metrorum; Galeotti, *Cat.* n° 2918.

25. STAPHIDIUM TRISTE. — *Clidemia bracteata* DC., l. c. — *Melastoma tristis* Rich., *Herb.* — *Clidemia cephalophora* Steud. *Herb.* Hohenacker, *ined.*

S. macrophyllum nonnihil anisophyllum; ramis supremis villosio-hirsutis ferrugineis rufescentibusve; foliis ovato-oblongis acuminatis obsolete denticulatis aut crenulatis 5-nerviis, pagina superiore setulis conspersa, inferiore densius villosa; paniculis pyramidalis terminalibus axillaribusque villosio-hirsutis, ramis patulis confertifloris; floribus sessilibus 5-meris.

Species tam florum compage quam inflorescentia terminali et axillari ambigua et æquo jure ad *Miconiam* referenda. Rami supremi teretes dense villosio-hirsuti. Folia in eodem jugo nunc subaequalia, nunc manifeste disparia, $1\frac{1}{2}$ - $2\frac{1}{2}$ decim. longa, 7-10 centim. et quod excedit lata, petiolis 4-5-centimetralibus, nervis in pagina superiore rufio-villosis ideoque e longinquo conspicuis. Paniculae erectae, foliis multo

breviores, floribus sessilibus, ad apices ramulorum glomeratis et quasi capitatis. Calyces campanulati, post anthesim sub limbo parum constricti et suburceolati, dentibus interioribus ovatis obtusis ciliatis, exterioribus tuberculiformibus brevibus fere inconspicuis. Petala oblongo-obovata aut cuneata, apice rotundata, 6 millim. circiter longa. Antheræ æquales subulatæ subincurvæ. Ovarium semiadhærens, apice libero villosum, 5-loculare et fortassis quoque 3-loculare. Fructus maturus subglobosus 10 sulcatus. — In Guyana gallica prope *Cayenne*, Leprieur; batavica prope *Surinam*, Kappler.

26. STAPHIDIUM OXYURUM †.

S. anisophyllum; ramis supremis gracilibus teretibus patentim hispidulis; foliis ovato-lanceolatis apice in acumen angustum acutissimum productis serrulatis hispidulis 5-nerviis; cymis paucifloris pedunculatis ex axilla folii minoris ut plurimum ortis.

Folia in eodem jugo sæpius disparia, uno alterum quarta aut tertia parte superante, limbo 10-14 centim. longo, 2-4 lato, petiolis pariter inæqualibus, 4-10 millim. longis. Cymæ 3-5-floræ (saltem quantum perspicere licet in specimine incompleto), longius breviusque pedunculatæ, fortassis etiam sessiles. Calyx hirsutissimus, dentibus exterioribus angustis subobsoletis. Petala obovato-cuneata, subretusa, 7-millim. longa. Ovarium semiadhærens, 5-7-loculare. Stigma obtusum. Planta exsiccata nigrescit. — In America æquinoctiali, ut videtur Guyana; Bonpland.

27. STAPHIDIUM CONGLOMERATUM. — *Clidemia conglomerata* DC., *l. c.*, 156.

S. macrophyllum isophyllum et anisophyllum; ramis supremis subteretibus petiolis nervisque foliorum setoso-strigosis; foliis ellipticis acuminatis basi obtusis aut subacutis, marginibus crenato-denticulatis, 5-nerviis subglabratis; floribus in axillis foliorum dense glomeratis vix non sessilibus 5-meris.

Species a præcedentibus omnibus distinctissima. Rami supremi subteretes, in prima juventute setis crassis rufescentibus obducti, in internodiis maturius glabrati, in nodis autem villositatem hirsutiemve diutius retinentes. Folia cujusvis jugi nunc æqualia aut subæqualia, nunc manifeste disparia, pagina superiore glaberrima aut saltem cito glabrata,

inferiore in nervis strigillosa, sesquidecimetrum et quod excedit longa, 6-8 centim. lata, haud infrequenter triente minora, petiolis sequi-bicentimetralibus. Paniculae in axillis foliorum supremorum sessiles, adeo contractae et confertiflorae ut pro verticillastris facile sumerentur, villosio-hirsutissimae, bracteolis ovatis minutis intermixtae. Calycis dentes ovati subobtusius ciliati, extus denticulum subulatum fere setiforme et a setis ipsis vix distinctum gerentes. Petala oblongo-obovata, 5-6 millim. longa. Antherae lineari-subulatæ, ovarium apice libero villosum, 5-loculare. Stigma punctiforme. — In Guyana gallica prope *Cayenne*; Leprieur, Martin.

28. STAPHIDIUM DIVERSIFOLIUM. — *Clidemia diversifolia* DC., l. c., 159. — *Melastoma diversifolia* Bonpl. *Melast.*, tab. 59.

S. subheterophyllum anisophyllum sæpe macrophyllum; ramis supremis pube densa furfuracea alphitoideave detergibili obductis; foliis late ovatis interdumque suborbicularibus apiculatis denticulatis, basi abrupte acuminatis et in petiolum decurrentibus, 5-7-nerviis, mature glabratis; paniculis axillaribus trichotomis, ramulis gracilibus divaricatis ut plurimum apice 3-floris.

Rami supremi subteretes aut obtuse angulosi, recti aut ad nodos non-nihil geniculato-deflexi. Folia in eodem jugo raro subæqualia, sæpissime valde disparia, uno alterum duplo-quadruplove-superante; majora 1 $\frac{1}{2}$ -2 decim. longa, 1-1 $\frac{1}{2}$ -lata, limbo basi abrupte acuminato et fere usque ad basim petioli hinc et inde excurrente; minora magis rotundata, basi ut plurimum obtusa, rarius in petiolum decurrentia; petiolis pariter inæqualibus a centimetro ad 5 centim. longitudinem variantibus. Paniculae ex axillis foliorum minorum ortæ iisque ut plurimum breviores, nonnunquam etiam in dichotomiis alares. Flores in extremis ramulis intermediis sessiles, laterales pedicellati. Calycis tubus suburceolatus, dentes exteriores subulati acutissimi, cum interioribus brevibus inconspicuis connati. Petala obovato-rotundata carnosula (fortassis et vesiculosa) in anthesi reflexa, 2-3 millim. longa. Stamina lineari-subulata acuta, connectivo basi postica in calcar breve producto. Ovarium adhærens, 5-loculare. Stigma punctiforme. Fructus bacca sicca cærulea, crassitudine seminis *Lathyri odorati*. — In Republica novo-granatensi, secus ripas fluminis vulgo dicti *Rio Magdalena*; Bonpland.

b. *Ovarium 3-loculare. Species Clidemiae affinitates.*

29. STAPHIDIUM INVOLUCRATUM. — *Clidemia involocrata* DC., l. c., 163. — *Clidemia quintuplinervia* Steud. *Herb. Hohenacker.* — *Melastoma involocrata* Rich., *Herb.*

S. anisophyllum; ramis teretibus hirsutis; foliis inaequaliter petiolatis obovatis ovatisve acuminatis basi ut plurimum acutis aut subacutis obsolete denticulatis quintuplinerviis hirtellis; floribus ad apices ramulorum axillarium brevium solitariis ternis 2-4-bracteatis.

Species habitu insolito inter congeneres facile distinguenda. Rami supremi, uti folia novella, pilis saepe glanduliferis hirsuti. Folia majora decimetralia, 4-5 centim. lata, petiolo 2-4-centimetrali; minora prioribus opposita eorum dimidiam longitudinem vix attingentia, saepe etiam breviora. Ramuli floriferi ex axillis foliorum minorum orti, centimetrales, foliolorum magis minusve bracteiformium pari uno et altero ornati, uni-triflori; bracteis duabus aut quatuor florem fulcrantibus linearibus villosis. Calycis dentes exteriores subulati tubum longitudine subaequant, interiores breves obtusi parum conspicui. Petala oblongo-obovata, apice subobtusa, 4 millim. longa, alba. Antherae aequales subulatae, loculis undulatis, connectivo postica basi subgibboso. Ovarium semiadhærens, 3-loculare, apice angustato et setoso styli basim vaginante. Stylus filiformis, stigmate punctiformi. — In Guyana batavica prope urbiculam *Para*; Kappler.

30. STAPHIDIUM NÆVULUM †.

S. anisophyllum; ramis supremis teretiusculis hirsutis gracilibus; foliis ovatis ovato-oblongis longiuscule acuminatis basi subcordata saepius inaequilateris subtiliter denticulatis quinque - quintuplinerviis puberulis aut glabratibus; paniculis parvis erectis ex axilla folii minoris ortis, rarius in dichotomia alaribus.

Frutex elatus aut potius arborescens, 6-8-metralis, indecorus, a Clidemiis forma petalorum vix diversus et quasi inter *Staphidium* et *Clidemia* medius, inter species congeneres praecipue ex inaequali foliorum basi recognoscendus. Rami patentim hirtelli, in speciminibus exsiccatis nigrescentes. Folia in eodem jugo disparia, uno alterum fere duplo superante, petiolis pariter inaequalibus, majorum limbo 8-12 centim.

longo, 4-5 lato, petiolo 1-3-centimetrâli, interdum vix semicentimetrum longo, omnium nervulis transversis in pagina inferiore facile conspicuis et regulariter parallelis. Paniculæ circiter foliorum minorum e quorum axilla nascuntur longitudine, pauciramosæ, ramis ramulisve ut plurimum apice trifloris. Calycis tubus campanulatus hirtellus, dentes exteriores subulati breves interioribus obtusissimis aut subobsoletis longiores. Petala oblonga aut oblongo-obovata, apice obtusa aut rotundata, interdum etiam subacuta, 3-4 millim. longa. Antheræ æquales subulatæ, loculis antica basi sæpe ultra filamentum insertionem parum productis, connectivo postice haud infrequenter incrassato et subgibboso. Ovarium semiadhærens 3-loculare. Stylus filiformis, stigmatibus punctiformi. — In Guyana anglica, Schomburgk; Brasilia septentrionali secus ripas fluminis dicti *Rio Negro* et in aliis locis; Bonpland.

Species addendæ quarum plurimæ incertæ sunt aut fortassis ad alia genera removendæ :

31. S.? PARAGUAYENSE. — *Clidemia paraguayensis* Steud. *Flora* XXVII, 721.

32. S.? BENTHAMIANUM. — *Clidemia Benthamiana* Miq. *Linnaea* XXVIII, 276.

33. S.? TILIÆFOLIUM. — *Clidemia tiliæfolia* DC., *l. c.*, 158.

34. S. PETIOLARE. — *Melastoma petiolare* Schlechtendal, *Linnaea* V, 562.

35. S.? PETIOLATUM. — *Clidemia petiolata* DC., *l. c.*

36. S.?? ASTROTRICHUM. — *Clidemia astrotricha* DC., *l. c.*

37. S.? AGRESTE. — *Clidemia agrestis* DC., *l. c.* — *Melastoma agrestis* Aubl. *Guy.*, I, 425.

38. S.? REVERSUM. — *Clidemia reversa* DC., *l. c.*

39. S. MUTABILE. — *Clidemia mutabilis* DC., *l. c.*

40. S. LAPPACEUM. — *Clidemia lappacea* DC., *l. c.*

41. S.?? LANATUM. — *Clidemia lanata* DC., *l. c.*

42. S.? GLABRATUM. — *Clidemia glabrata* Steud. *Flora* XXVIII, 721.

CXVIII. CYANOPHYLLUM.

Flos 5-merus. Calycis oblongo-campanulati limbus duplex, uterque membranaceus brevis; exterior patens denticulis 5-mi-

nutis vix perspicuis in ipso margine ornatus, interior erectus integer. Petala lineari-oblonga, apice rotundata, inferne cuneata. Stamina 10 æqualia; antheris subulatis 1-porosis extrorsum nonnihil arcuatis, loculis antice undulatis, connectivo nec producto nec appendiculato aut basi postica tuberculo inconspicuo vix notato. Ovarium apice solummodo liberum 3-loculare. Stylus subrectus filiformis, stigmate punctiformi. Fructus ignotus.

Suffrutex? venezuelensis andicola, glaberrimus macrophyllus micranthus; foliis petiolatis obovato-ellipticis utrinque subacutis integerrimis, adjecto nervo utroque submarginali 5-nerviis, pagina superiore virentibus, inferiore pulchre cyaneis nitoremque metallicum ludentibus; paniculis terminalibus multifloris, ramis primariis patentibus aut nonnihil refractis; floribus parvis sessilibus aut breviter pedicellatis, fortasse purpureis aut purpurascentibus.

Genus Staphidio nimis affine eique fortassis melius jungendum; ab illo non discrepat nisi calycini limbi fabrica peculiari.

1. CYANOPHYLLUM METALLICUM †.

Folia $2\frac{1}{2}$ -3 decim. longa, 13-14 centim. lata, petiolo bicentimetralli, fortassis ut nervi ipsi in pagina inferiore foliorum purpurascente. Flores in ramulis paniculæ cymose dispositi, alares sessiles, laterales breviter pedicellati aut potius in extremo ramulo bracteolis nudato terminales. Petala circiter centimetrum longa, 2 millim. vix lata, in sicco specimine pallide purpurascentia. Utrum planta herbacea sit an frutescens ex specimine manco judicare non licuit. — In Andibus Reipublicæ venezuelensis, haud procul ab urbe *Merida*, ad altitudinem circiter 2000 metrorum; Funck et Schlim., *Cat.* 1078. Specimen nostrum ex horto Lindiano ubi species colitur communicatum fuit.

CXIX. STAPHIDIASTRUM.

CLIDEMIE et SAGRÆE species DC., *Prod.*, III. — CLIDEMIE spec. Mart., *Nov. gen. et spec.*, III. — Don, ex auctoritate Candollæi. — MELAS-TOMATIS spec. aliorum.

Flores 4-meri amblypetali. Calyx campanulatus interdumque oblongus suburceolatus; dentibus interioribus membranaceis obtusis brevibus aut inter se confluentibus et idcirco subnullis, exte-

rioribus angustis subulatis magis minusve productis saltem semper manifestis. Petala obovata oblongove-obovata, apice rotundata aut obtusa, nonnunquam emarginata aut retusa. Torus staminum non productus nec fimbriatus. Stamina 8 æqualia subæqualiave, antheris linearibus aut lineari-subulatis 4-porosis basi exappendiculatis aut postica basi tuberculo subcalcariformi instructis. Ovarium usque ad medium vel paulo altius cum calyce adhærens 4-loculare (nonnunquam abortu 3-loculare). Stylus filiformis, stigmate punctiformi aut subcapitellato. Fructus ut videtur baccati aut subbaccati. Semina ovipede angulata.

Frutices americani et antillani, diversiformes, interdum macrophylli, varie hirsuti aut villosi; inflorescentia axillari, nunc glomerata nunc paniculata; floribus parvis, albis roseis aut purpureis.

Genus subartificiale est et species inter se habitu heteromorphas includit. A *Sagraea*, quæ 4-mera est, differt petalis obtusis; a *Staphidio* floribus 4-meris.

A. *Flores in paniculas axillares diversiformes digesti, nunquam in axillis foliorum glomerati et sessiles.*

1. STAPHIDIASTRUM LATIFOLIUM. — *Clidemia latifolia* DC., l. c., 159. — *Melastoma latifolia* Desr. in Lamk. Dict. IV, 31.

S. macrophyllum anisophyllum; ramis supremis petiolis paniculisque dense hirsutis ferrugineis; foliis late ovatis longiuscule acuminatis basi rotundatis denticulatis 5-7-nerviis, pagina superiore rufo-villosis, inferiore in nervis præcipue setosis; paniculis gracilibus subpaucifloris ex utraque axilla ortis, sæpe in eadem axilla geminatis.

Hujusce decoræ speciei specimina duo habemus a laudatissimo Candollæo ipso sub nomine *Clidemiæ latifoliæ* inscripta, nullum ergo potest subesse dubium quoad nomen. Folia cujusque jugi maxime disparia, uno scilicet alterum duplo aut saltem triente superante, 14-18 centim. longo, 7-10 lato, petiolo ferme 3-centimetræli; folio minore vix decimetrum longo saepeque brevior. Paniculæ circiter decimetrales, ramis ramulisque gracilibus subdivaricatis. Calycis tubus oblongus; dentes exteriores subulati, cum interioribus rotundatis basi connati. Petala

obovata retusa, 2-3 millim. longa et lata. Stamina 8 æqualia, antheris subulatis. Ovarium semiadhærens; stigma capitellatum. — In insula Martinica Antillarum ubi colitur; Bonpland. Reperitur quoque in insula Guadalupa et fortasse in aliis Antillis.

2. STAPHIDIASTRUM POLYSTACHYUM †.

S. macrophyllum isophyllum et anisophyllum; ramis petiolis paniculisque dense et molliter rufo-hirsutis; foliis ovatis ellipticisque acuminatis basi rotundatis crenulatis 5-nerviis pagina utraque hirtellis longiuscule petiolatis; paniculis in utraque axilla opposita geminatis gracillimis divaricatis; floribus minutis.

Species præcedenti proxima cui tamen conjungenda non videtur. Folia enim quam in illa longius petiolata sunt, in quovis jugo minus disparia imo et frequenter inter se æqualia; discrepant etiam forma magis oblonga et subelliptica. Limbus 14-18 centim. longus, 7-9 latus; petioli interdum graciles 5-6-centimetrales, sæpe etiam dimidio breviores. Paniculæ filiformes erectæ, decimetrum circiter longæ, patentim verticillato-ramosæ; floribus subsessilibus. Calyx campanulatus, dentibus exterioribus subulatis brevibus, interioribus obtusis. Petala obovata, sesquimillimetrum longa. Stamina 8 æqualia, antheris subulatis. Ovarium fere ad apicem adhærens, 4-loculare. Stigma punctiforme. Fructus maturi globosi, semen cannabinum crassitudine vix æquant. — In insula *Porto-Rico* Antillarum; Plée, *Cat.* n° 525.

3. STAPHIDIASTRUM UMBROSUM. — *Sagræa umbrosa* DC., *l. c.*, 171. — *Melastoma umbrosa* Vahl. *Decad. amer.*, III, tab. 29.

S. macrophyllum micranthum; ramis supremis petiolis paniculisque patentim hispidissimis; foliis sæpe inæqualibus maximis longe petiolatis late ovatis acuminatis basi nonnunquam cordatis denticulatis, prætermisso nervo utroque submarginali, 5-nerviis; paniculis multifloris ex utraque axilla opposita cæcis, petiolo ut plurimum brevioribus.

Frutex fortassis elatus et subarborescens, si notæ in herbario Richardiano servatæ credendum est. Folia 2-2 $\frac{1}{2}$ decim. longa, 14-18 centim. lata, petiolis decimetrum et quod excedit longis, haud raro tamen brevioribus. Paniculæ sæpe a basi ramosæ, ramis patulis divaricatis trichotomis, ramulis ut plurimum trifloris. Calyx breviter campanulatus, dentibus exterioribus subulatis interiores obtusos breves paulo superan-

tibus. Petala rotundato-obovata, reflexa, 2-3 millim. longa, alba. Antheræ subulatæ æquales. Ovarium maxima parte adhærens, 4-loculare. Stigma capitatum subpeltatumque. — In insulis Caribæis et Antillis. Specimina nostra ex insula Martinica a celeberrima viragine Rivoire relata fuere.

4. STAPHIDIASTRUM RUBRINERVE †.

S. vix non isophyllum; ramis teretibus hirtellis; foliis ovatis ovatove-oblongis acuminatis basi rotundatis aut inconspicue subcordatis tenuissime crenulatis subintegerrimisque, prætermisso utroque nervulo submarginali, quinque-quintuplinerviis puberulis; pedunculis in utraque axilla opposita solitariis gracilibus apice paucifloris.

Species quibusdam *Sagrææ* speciebus affinis, nulli consocianda, hucce merito propter characteres relata. Rami foliosi floriferique pennam columbinam aut anatinam crassitudine æmulantes, hirtelli, rufo-purpurascens. Folia 6-8 centim. longa, 3-4 lata, pagina inferiore nonnihil reticulato-foveolata, nervis lateralibus cum medio paulo supra basim connatis, omnibus subtus sæpissime purpureis; petiolis 1-4 $\frac{1}{2}$ -centim. longis. Pedunculi axillares graciles erecti, folio ipso ut plurimum breviores, apice bracteolis ovato-lanceolatis instructi, ut plurimum triflori. Calyx campanulato-urceolatus, dentibus exterioribus subulatis breviusculis reflexis, interioribus obtusis rotundatis. Petala rotundato-obovata, 2 millim. circiter longa, reflexa, alba aut decolora. Stamina 8 æqualia, antheris subulatis. Ovarium fere ad apicem adhærens, 4-loculare. Fructus maturi pisco minores. — In insula *Cuba*, prope urbem *San-Yago*; Linden, *Cat.* n° 2085.

5. STAPHIDIASTRUM BERTERII. — *Sagræa Berterii* DC., *l. c.*, 171. — *Melastoma umbrosum* Spreng. *Syst.*, II. 304, ex auctoritate Candollæi.

S. submacrophyllum nonnihil anisophyllum; ramis petiolis et paniculis dense patentimque rufescenti-hirsutis; foliis ovatis longiuscule acuminatis acutissimis basi rotundatis tenuiter denticulatis, prætermisso utroque nervulo marginali 5-nerviis; paniculis ex axilla utraque opposita ortis solitariis aut geminatis verticillatim ramosis et fere umbellatis; calycis dentibus exterioribus setaceis.

Rami foliosi et floriferi pennam anserinam crassitudine subæquantes,

hirsutissimi. Folia cujusvis jugi nunc æqualia nunc inæqualia, uno alterum triente aut rarius duplo superante, 10-15 centim. longa, 6-7 lata, petiolis 2-3-centimetralibus. Paniculæ pediculo simplici suffultæ, verticillatim ramosæ, interdum omnino umbelliformes, petiolis circiter duplo longiores. Calyces setis longis rufescentibus horridi, dentibus exterioribus setaceis tubum ipsum longitudine æquantibus aut forte superantibus, interioribus obsoletis in membranam continuam confluentibus. Petala oblongo-obovata, apice subretusa, 4 millim. circiter longa. Stamina in specimine nostro desiderabantur. Ovarium apice angustato liberum, 4-loculare. Fructus ignotus. — In insula Jamaica. Species a clar. Hooker communicata.

6. STAPHIDIASTRUM IMPETIOLARE †.

S. anisophyllum; foliis brevissime petiolatis aut subsessilibus late cordiformi-ovatis apiculatis denticulatis ciliatis 5-7-nerviis sparsim setulosis; pedunculis axillaribus paniculatim ramosis; calycibus urceolatis; petalis emarginatis.

Species a cæteris ejusdem generis distinctissima. Rami supremi (qui soli suppetunt) teretes hispiduli et sub setis patulis pube furfuracea adpressa obducti. Folia in quolibet jugo magis minusve disparia, haud raro subæqualia, late cordiformi-ovata interdumque subrotundata, brevissime acuminata aut apiculata, setulis in juventute præsertim conspersa et ciliata, 5-8 centim. longa, 4-7 lata, petiolis 1-4-millimetralibus aut subnullis. Paniculæ paucifloræ, trichotome ramosæ, foliis ut plurimum multo breviores, in axilla utraque opposita solitariæ-ternæ, fortassis etiam numerosiores, infra flores setis paucis ornatae. Flores sæpe longiuscule et graciliter pedicellati, pedicellis bracteola minuta duplici instructis. Calyces oblongi, sub limbo nonnihil constricti, inferne ventricosi, pube tenui adpressa stellata obducti, dentibus interioribus obtusis rotundatis ciliolatis, exterioribus brevibus subulatis setosis. Petala obovata, apice emarginata aut incisa, 3-4 millim. longa, alba aut rosea? Stamina 8 subæqualia, antheris lineari-subulatis. Ovarium omnino adhærens, 3-4-loculare. Stylus filiformis, stigmate nonnihil capitellato. — In Republica novo-granatensi; Goudot.

7. STAPHIDIASTRUM CORIACEUM †.

S. submacrophyllum isophyllum; ramis supremis pube ferruginea stellata dense obsitis; foliis coriaceis ovatis breviter acuminatis basi cordatis tenuiter et quasi obsolete crenato-denticulatis

5-nerviis, pagina superiore mature glabrata, inferiore tomentum ferrugineum in nervis diutius retinente; paniculis in alterna axilla foliorum solitariis, suprema paniculam terminalem mentiente; calycibus glaberrimis.

Rami teretes. Folia coriacea rigida, in prima juventute setulis conspersa et ciliata, mox pagina superiore glabrata, in eodem jugo non manifeste disparia (saltem quæ suppetunt in specimine nostro), circiter decimetrum longa, 6-7 centim. lata, petiolis 1-2-centimetralibus. Paniculae majusculæ, folia longitudine subæquantes imo et nonnumquam superantes; pedunculo communi ferrugineo tomentoso; ramulis pedicellis calycibusque glabris aut glabellis et fortasse glutinosis, ad nodos bracteolis lanceolatis et fasciculo setularum instructis, in herbario nigrescentibus. Calycis dentes extérieures subulati, cum interioribus triangularibus connati iisque paulo longiores. Petala lineari-obovata retusa inæquilatera, in flore aperto reflexa, 2-3 millim. longa. Stamina 8 æqualia, antheris lineari-subulatis. Ovarium paulo supra medium adhærens, apice libero angustatum et styli basim vaginans, 3-loculare (fortassis etiam 4-loculare). Stigma punctiforme. — In Guyana anglica, prope *Roraima*, Schomburgk, *Cat.* n.º 660.

8. STAPHIDIASTRUM CAPILLIFLORUM †.

S. fere glaberrimum nonnihil anisophyllum micranthum; ramis subteretibus; foliis petiolatis elliptico-ovatis obovatisque acuminatis basi acutis subintegerrimis tri-triplinerviis; pedunculis axillaribus ut plurimum geminatis capillaceis paucifloris; calycibus cylindraceis.

Frutex fortassis arborescens, ramis lignosis ad apices tantum foliosis glabris. Folia 6-7 centim. longa, 2-3 lata, marginibus obsolete denticulata aut integerrima, nervis lateralibus sæpe paulo supra basim limbi cum medio coalitis, petiolis 4-10-millimetralibus. Florum pedunculi in utraque axilla opposita orti, solitarii aut sæpius geminati, gracillimi, trichotomi, 3-9-flori, ad nodos bracteolis minutis linearibus instructi, erecti, folio ipso breviores. Calyx minutus oblongus nonnihil pulverulentus, dentibus exterioribus subulatis reflexis, interioribus subobsoletis et fere inconspicuis. Petala lineari-obovata, apice interdum subtriloba, 2 millim. circiter longa. Antheræ æquales subulatae. Ovarium maxima parte adhærens, 3-loculare. Stylus filiformis, stigmate punctiformi. — In Brasilia australi, prope urbem *Rio de Janeiro*; Gaudichaud. Lalande.

B. Flores in axillis foliorum sessiles subsessilesve, congesti aut solitarii.
Species habitu *Sagrææ* affines.

9. STAPHIDIASTRUM PLATYPHYLLUM †.

S. macrophyllum subisophyllum foliosum; ramis obscure tetragonis aut potius subteretibus dense ferrugineo-villosis; foliis subsessilibus late ovatis acuminatis basi rotundatis aut subcordatis tenuiter denticulatis 5-7-nerviis villosulis; floribus in axillis foliorum fasciculatis paucis breviter pedicellatis.

Species egregia, *S. rubro* inflorescentia et habitu affinis, foliorum forma et ovario 3-loculari distincta. Rami floriferi circiter crassitudine pennæ anserinæ, internodiis pro magnitudine foliorum abbreviatis ideoque dense foliosi. Folia 10-15 centim. longa, 8-9 lata, petiolis crassis semicentimetrum vix excedentibus. Flores in axillis foliorum raro solitarii, sæpius 5-15 aggregati ita ut paniculam aut racemum omnino contractum et capitatum exhibeant. Calyces oblongi villosi, dentibus exterioribus subulatis brevibus interiores rotundatos paulo excedentibus iisque basi connatis. Petala oblongo-obovata, apice nonnihil retusa, ut videtur rubra, 4-5 millim. longa. Stamina 8 æqualia, antheris subulatis rubris. Ovarium summo apice angustato excepto adhærens, 3-loculare (saltem in speciminibus nostris 3-loculare reperimus, sed fortassis atrophica aut abortu). Stigma punctiforme. — In Brasilia, loco nobis ignoto; Bonpland?

10. STAPHIDIASTRUM RUBRUM. — *Clidemia rubra* Mart. Nov. gen. et spec., III, p. 152, tab. 281. — *Melastoma rubra* Aubl. Guyane, I, 446, tab. 161, sed icon pessima. — Rich. in Bonpl. Melast., p. 89, tab. 39. — *Melastoma sessiliflora* Vahl., Eclog. I, p. 49. — Ic. am., tab. 48. — *Sagræa sessiliflora* et *S. columnæ-folia* DC., l. c., 170. — *Clidemia heteromalla* Don, ex auctoritate Candollæi. — Nonne etiam *Melastoma sessile* Spreng. Syst., II, 303, et DC., l. c., 198?.

S. pauciramosum isophyllum; ramis subteretibus ferrugineo-villosis; foliis breviter petiolatis quandoque subsessilibus ovatis acutis sæpe etiam breviter acuminatis basi rotundatis subtiliter denticulatis 5-7-nerviis utraque pagina villosis; floribus in axillis foliorum sessilibus paucis aut pluribus.

Species polymorpha polyonyma, per diversas Americæ meridionalis

et centralis regiones erratica, adhucdum quoad fines incerta, inter formas a se invicem abhorrentes (verbi gratia *Staphidium platyphyllum* et ipsius varietatem microphyllam) quasi media, a viatoribus et botanicis in posterum revisenda. Quod si speciminibus typicis solum attendamus, eos habebimus characteres: Frutex circiter metralis, erectus, pauciramosus; ramis nonnihil virgatis, ut plurimum internodiorum abbreviatione foliosis. Folia ut supra descripta fuere, magis minusve villosa et rufescentia, nervis basi inter se haud infrequenter coalitis ita ut fere quintupliseptuplinervia fiant, in eodem jugo vix non aequalia, 6-10 centim. longa, 4-6 lata, petiolis circiter semicentimetralibus. Flores in axillis foliorum sessiles, interdum solitarii, sæpius glomerati et numero subindefinito. Calyces villosi oblongi, dentibus exterioribus subulatis interiores ovatos rotundatosve paulo excedentibus et cum iis basi connatis. Petala obovata aut etiam obovato-linearia, apice rotundata aut retusa, 3-6 millim. longa, rubra aut rosea, fortassis etiam decolora et alba. Stamina 8 aequalia, antheris subulatis, antice undulatis, rubris aut purpureis. Ovarium fere ad apicem adhærens, 3-4-loculare. Stylus filiformis, stigmate punctiformi. Quamvis numerosissima specimina e variis locis oriunda analysi subjecimus, flores nunquam 5-meros reperimus, ut eos esse monet celeberrimus Martius. Non negamus quidem hujus speciei flores 5-meros a natura abesse, sed hoc hypertrophia factum esse et nihil nisi anomaliam constituere credimus. Ovaria sese 3-locularia æque ac 4-locularia ostenderunt. In Guyanis; Aublet, Leprieur, Perrottet, Mélinon, Schomburgk, Hostmann; Republica novo-granatensi, prope *Chaparral*, Goudot; Republica mexicana, prope *Oaxaca*, Galeotti, Cat. n° 2943; America centrali, prope *Panama*, Seeman, et *Caracas*, Funck, Bonpland.

Var. β *biacutum*; foliis lanceolatis utrinque acutis; ramis debilioribus minus quam in typo villosis; floribus minutis; petalis subrotundatis. — In Guyana gallica, prope *Cayenne*, Leprieur.

Var. γ *microphyllum*; foliis quam in typo multo minoribus; floribus in axillis foliorum numerosioribus; petalis brevioribus et fere orbiculatis. — Varietas microphylla et floribunda, permultis intermediis speciminibus cum typo connexa, ut plurimum villosissima et ferruginea. Folia 2-4 centim. longa, 1 $\frac{1}{2}$ -2 lata, interdum mature caduca et florum glomerulos nudos relinquentia. — In Republica novo-granatensi, prope *Chaparral*, Goudot; et in aliis locis ejusdem regionis, Bonpland.

11. STAPHIDIASTRUM ATTENUATUM †.

S. *Staphidio rubro* fere simillimum, sed foliis elliptico-lanceolatis acuminatis basi acuta in petiolum decurrentibus quintuplinerv-

viis ; floribus in axillis foliorum dense glomeratis omnino sessilibus ; ovario 3-loculari.

Habitu et vestitu forma præcedenti simillima, cujus alteram varietatem esse suspicamur sed id adhuc incertum habemus. Folia petiolata nec sessilia, tenuissime crenulata aut subintegerrima, utraque pagina villosa, apice et basi pariter acuta, decimetrum et quod excedit longa, 4-5 centim. lata, petiolo uni-sesquicentimetrali. Flores ut in *S. rubro* sed fortassis paulo minores. Petala obovato-rotundata, 2-3 millim. longa. Ovarium 3-loculare reperimus, fortassis et 4-loculare evadit. — In insula antillana *S. Thomas* ; Finlay.

12. STAPHIDIASTRUM APHANANTHUM †.

S. isophyllum et anisophyllum macrophyllum ; ramis petiolisque dense ferrugineo-hirsutis ; foliis magnis longiuscule petiolatis oblongo ovatis acuminatis basi rotundatis denticulatis 5-7-nerviis, pagina superiore scabrella, inferiore villosula ; floribus paucis parvis axillaribus sessilibus.

Frutex inter reliquos hujus sectionis magnitudine foliorum notabilis et idcirco facile dignoscendus, cæterum florum fabrica et dispositione *S. rubro* simillimus. Rami supremi teretes, pube molli ferruginea aut rufescente hirsuti. Folia fere 2 decim. longa, 1 lata, petiolis 3-7-centimetralibus, nervis lateralibus e medio paulo supra basim ortis ideoque fere septuplinervia. Flores in quavis axilla paucissimi, haud infrequenter solitarii, ut videtur rubri aut rubelli. Ovarium 4-loculare. — In Guyana gallica prope *Cayenne* ; Leprieur.

13. STAPHIDIASTRUM BONPLANDII †.

S. isophyllum et anisophyllum ; ramis petiolis florumque glomerulis rufo-hirsutis ; foliis longiuscule petiolatis ovatis acuminatis basi rotundata interdum nonnihil cordatis subintegerrimis aut vix conspicue crenulatis 5-7-nerviis, pagina superiore strigilloso-scabrellis, inferiore adpresse villosulis ; glomerulis paucifloris axillaribus sessilibus.

Species *S. rubro* et *S. aphanantho* affinis sed primo intuitu distinguenda foliis longiuscule petiolatis, basi haud raro subcordatis et quam in posteriore multo minoribus. Rami ut in illis teretes, rufo-hirsuti aut villosi, foliorum jugis subapproximatis. Folia in quovis jugo ut plurimum æqualia aut vix inæqualia, rarius manifeste disparia, 10-14 centim. longa,

5-7 lata, petiolis 2-3-centimetralibus, nervis paulo supra basim limbi inter se coalitis. Flores ut in *S. rubro*; ovario 4-loculari. — In locis humidis Americæ æquatorialis, scilicet Antillis, *La Trinité*, Bonpland; et Brasilia, prope Bahiam; Salzmann.

Species addendæ :

14. *S.?* RARIFLORUM. — *Sagræa rariflora* DC., *l. c.*, 170. — *Melastoma rariflora* Bonpl. *Melast.*, tab. 50. Species dubia, ex descriptione 4-mera, ex icone Bonplandiana 5-mera. Nullibi forma petalorum indicatur.

15. *S.* FASCICULARE. — *Sagræa fascicularis* DC., *l. c.*, 170. Fortassis varietas *S. rubri* aut *S. attenuati*, quantum judicare possumus ex incompletissima descriptione Candollæi.

16. *S.??* SCABRIDUM. — *Sagræa scabrila* DC., *l. c.*, Petala hujus speciei Candollæo incognita; fortasse ad aliud genus removenda est.

17. *S.?* PILOSUM. — *Sagræa pilosa* DC., *l. c.*

18. *S.?* PULVERULENTUM. — *Tschudya pulverulenta* DC., *l. c.*, 155.

19. *S.* COGNATUM. — *Sagræa cognata* Steud. *Flora XXVIII*, 2, p. 722. Annon potius varietas *S. rubri*?

CXX. OSSÆA.

OSSÆE spec. DC. *Prod.*, III, 168. — Endlicher, *Gen. plant.*, n° 6242.

Flos 4-merus amblypetalus. Calycis breviter campanulati limbus nunc in lobos quatuor obtusos divisus, nunc irregulariter lacerus, denticulis exterioribus 4 minutis aut omnino obsoletis. Petala late obovata, apice retusa aut integra. Stamina 8 æqualia, antheris lineari-oblongis apice obtusissimo et nonnihil dilatato tantum polliniferis, poro duplici in unum fere confluyente aut rarius in rimas producto dehiscentibus, cæterum exappendiculatis. Ovarium globosum semiadhærens 4-loculare. Stylus breviusculus, stigmatе obtuso. Fructus baccatus globosus minutus, semina ovoideo-angulata continens.

Frutices sæpius antillani, rarius ex America continente oriundi,

ramosi glabri aut in novellis parum pubescentes moxque glabrati, micranthi, ramiflori; foliis petiolatis ovato-lanceolatis ellipticisve acuminatis tri-triplinerviis, haud raro rigidulis et lævibus; paniculis ex axilla foliorum oppositorum aut supra cicatricēs foliis delapsis ramorum annotinorum succedentes ortis, brevibus aut raro majusculis, subdivaricatis ramosis; floribus breviter pedicellatis albis et fortassis quoque roseis.

Ossææ genus speciebus oxypetalis expeditum genuinum est. Illud glabrities inflorescentia imprimisque peculiaris forma antherarum quarum loculi brevissimi verticem tantum occupant ab aliis generibus 4-meris facile separabunt.

a. *Antheræ rimis duabus dehiscentes.*

1. OSSÆA BIRIMOSA †.

O. glaberrima; ramis teretibus; foliis ovato-lanceolatis subacutis acutisve basi subrotundatis aut subacutis margine integerrimis triplinerviis; paniculis axillaribus folio minoribus pedunculo longo suffultis; floribus minutis brevissime pedicellatis.

Frutex, ut videtur, robustus; ramis mature in lignum induratis, foliis subcoriaceis, 6-7 centim. longis, 2-3 latis, petiolo ferme centimetræli, nervis lateralibus 2-4 millimetra supra basim limbi e nervo medio exeuntibus. Paniculæ paucifloræ, ex axillis foliorum in ramis hornotinis ortæ, pedunculo gracili 2-3 centim. longo stipitatæ. Calyces in juventute subglobosi; limbo quasi in calyptram clauso, sub anthesi lacero, denticulis 4 exteroribus brevibus sed manifestis. Petala obovata retusa, 2-3 millim. longa. Stamina 8 æqualia, antheris oblongo-obovoideis obtusis; a medio ad apicem tantum polliniferis, loculo utroque brevi rima longitudinali dehiscente, connectivo crasso sub loculis continuo sed appendiculis prorsus destituto. Ovarium semiadhærens, 4-loculare. Stigma obtusum. — In insula *St-Domingue*; Beauvois.

b. *Antheræ apice porosæ.*

2. OSSÆA AMYGDALINA DC., *l. c.*, 169. — *Melastoma amygdalina* Desr. in Lamk. *Dict.*, IV, 35. — Bonpl. *Melast.*, tab. 36.

O. glaberrima pro genere macrophylla; ramis teretibus; foliis

late lanceolatis gradatim acuminatis acutis margine subtiliter et argute serrulatis triplinerviis; paniculis axillaribus paucifloris petiolo ut plurimum brevioribus; floribus graciliter pedicellatis.

Rami supremi foliis floribusque ornati pennam anserinam crassitudine subæquantes, teretes. Folia mollia nec coriacea, sesquidecimetrum haud raro excedentia, 4-5 centim. lata, nervis lateralibus ferme centimetrum supra basim limbi e nervo medio exeuntibus, petiolis 2-4-centimetralibus. Paniculae florentes in ramis hornotinis, fructiferae in annotinis axillares, breves, laxiflorae, foliis sæpius breviores, pedunculo communi vix centimetrali, ramulis gracilibus ut plurimum 3-floris. Pedicelli proprii florum 2-5-millimetrales, nonnunquam etiam abbreviati et fere nulli. Flores in anthesi non suppetebant idcirco nec petala nec genitalia nisi icone Bonplandiana cognoscimus. Fructus submaturi aut omnino maturi semen cannabinum crassitudine æquantes. — In insulis *Porto Rico*, *S. Domingue* et *S. Thomas*; Barbier, Poiteau. Ut videtur etiam in aliis Antillis reperienda est species. Specimen aliud habemus ex herbario Bonplandiano quod e vicinia urbis *Caripe*, in America continente, oriundum refertur. Species cæterum habitu maxime variabilis est nec semper facile ab *O. multiflora* aliisque speciebus distinguetur.

3. OSSÆA MULTIFLORA DC., l. c., 169.— *Melastoma multiflora* Bonpl. *Melast.*, tab. 37, p. 84.

O. glaberrima; foliis lanceolatis utrinque acutis triplinerviis calloso-serratis; paniculis laxifloris petiolo multo longioribus, ramis divaricatis, floribus sessilibus aut brevissime pedicellatis.

Frutex 2-3-metralis, ramis supremis obtuse tetrahedris, annotinis teretibus lignosis. Folia triplinervia, apice et basi acuta idcircoque lanceolata, argute calloso-serrata, ferme decimetrum longa, 2-3 centim. lata, petiolis circiter sesquicentimetralibus. Paniculae in ramis hornotinis axillares aut supra cicatrices foliis delapsis succedentes in ramis vetustioribus ortæ, haud raro geminatae aut ternæ, medium folium longitudine subæquantes, ramulis ultimis subtrifloris. Calycis dentes obtusissimi aut potius obsoleti. Petala sesquimillimetrum longa et lata, fere rotundata, alba. Stamina apice biporosa. Cætera ut in reliquis. Species *O. amygdalinæ* et *O. brachystachyæ* maxime affinis est. — In insula *S. Domingue* Antillarum, Martin; specimina tenemus ex herbario Bonplandiano.

4. *OSSÆA BRACHYSTACHYA* †.

- O. glabra minutiflora; ramis subgracilibus teretibus nodosis; foliis in eodem jugo nonnihil disparibus lanceolatis acuminatis basi acutis aut rarius subrotundatis margine integerrimis subintegerrimisve magis minusve conspicue triplinerviis; paniculis brevibus paucifloris; floribus sessilibus.

Rami hornotini mature in lignum indurati pennam corvinam crassitie vix æquantes, annotini paulo crassiores et magis nodosi. Folia nunc utrinque acuta, nunc basi magis minusve rotundata, vix conspicue infra apicem serrulata ut plurimumque integerrima, rigidula, 6-10 centim. et quod excedit longa, 2-2 $\frac{1}{2}$ lata, nervis lateralibus pauca millimetra supra basim limbi e nervo medio exeuntibus, petiolis gracilibus a semicentimetro ad sesquicentimetrum longis. Paniculæ parum ramosæ, petiolis ipsis paulo longiores iisve subæquales, in ramis annotinis foliis superstites. Flores sub anthesi globosi, semine sinapis tenuiores. Calycis limbus in lobos quatuor obtusos divisus nec lacerus. Petala obovata, vix millimetrum longa. Antheræ apice subbiporosa. — In insula Jamaica; Purdie. Specimina nobis a clarissimo Hookerio communicata fuerunt.

5. *OSSÆA INTEGRIFOLIA* †.

- O. glaberrima; ramis subgracilibus teretibus mature lignosis; foliis elliptico-lanceolatis apice acuminatis basi acutis integerrimis insigniter triplinerviis; paniculis axillaribus pyramidatis laxifloris petiolo longioribus, floribus minutis sessilibus aut pedicello brevi gracili suffultis.

Species præcedentibus contermina, fortassis pro mera varietate *Ossæa amygdalinæ* habenda, ab illa propter folia minora et integerrima paniculasque graciliores hic separata. Folia 5-7 centim. longa, 2-2 $\frac{1}{2}$ lata, petiolis sesquidecimetrum longis. Paniculæ axillares, rachi ramisque gracilibus, ramulis ut plurimum trifloris, flore intermedio sessili, lateralibus duobus pedicellatis. Calyces obscure et obtuse 4-lobi. Petala vix millimetrum longa et lata, subrotundata, alba. Antheræ et reliquæ partes floris ut in præcedentibus. Distinctane est species? — In vicinia urbis San Yago insulæ Cubæ Antillarum; Linden, Cat. n° 2125.

Var. β *latifolia*, ramis quam in præcedente robustioribus, paniculis etiam validioribus et foliis latioribus. — In montibus Cubæ dictis *Sierra Maestre*; Linden, Cat. n° 2010.

Species incertæ fortassis addendæ :

6. *O. TRINITENSIS* H. Crüger, *Linnæa* XX, 105. — Walp. *Ann. bot. syst.*, 300.

7. *O. SALICIFOLIA* H. Crüger, *l. c.* — Walp., *l. c.*

Species exclusæ :

O. scalpta DC., *l. c.* — *SAGRÆA SCALPTA*.

O. scabrosa DC., *l. c.* — *SAGRÆA SCABROSA*.

O. lateriflora DC., *l. c.* — *SAGRÆA*? *LATERIFLORA*.

O. sparsiflora DC., *l. c.* — *SAGRÆA SPARSIFLORA*.

O. flavescens DC., *l. c.* — *LOREYA FLAVESCENS*.

O. purpurascens DC., *l. c.* — *MICONIA OSSÆIFORMIS*.

CXXI. — *CLIDEMIA*.

CLIDEMIE et *LEANDRÆ* species DC., *Prodr.*, III, et auctorum. — SPENNERÆ spec. DC., *l. c.* — *OXYMERIS* DC., *l. c.* — *CLIDEMIE* species Martius, *Nor. gen. et spec.*, III. — *MELASTOMA* Linn. et aliorum.

Flores 5-meri, oxypetali. Calyces varie campanulati aut urceo-
lati, 5-dentati; dentibus nonnunquam simplicibus, ut plurimum
tamen duplicatis; exterioribus productis subulatis aut brevibus
callosis tuberculiformibusque; interioribus membranaceis obtusis
magis minusve cum prioribus connatis, interdum obsoletis et in
membranam continuam confluentibus. Petala lanceolata, linearia,
rarius ovata obovatave et tunc acuminata aut saltem acuta, in
flore explicato erecta aut reflexa. Stamina 10 æqualia; antheris
raro obtusis, sæpius apice subulatis, nonnihil recurvis, 1-porosis,
connectivo non producto nec appendiculato, vix postica basi
tuberculato aut supra basim subgibboso. Torus ad insertionem
staminum non productus. Ovarium tubo calycino magis minusve
adhærens, 3-5-loculare, rarissime et fortassis abortu 2-loculare.
Stylus filiformis, stigmatе acuto aut punctiformi. Fructus bacca-
tus, forte etiam exsuccus et subcapsularis. Semina irregulariter
ovoideo-angulata.

Arbusculæ frutices aut suffrutices austro-americi mexicani

et antillani, erecti ramosi isophylli et anisophylli micranthi, habitu et vestitu maxime variabiles; foliis oppositis aut rarissime verticillatis; floribus in cymas axillares aut paniculas terminales alares lateralesve dispositis, albis aut purpureis, rarius et luteolis.

Perdifficile Donæanum Candollæanumque Clidemiæ genus tractantes desudavimus, non tam in reformandis characteribus quam in speciebus ex auctorum celeberrimorum mancis descriptionibus agnoscendis, et id quidem nobis rarius contigisse fatemur. A Clidemia removendas censuimus omnes species floribus 5-meris destitutas aut in flore 5-mero petala apice obtusa et rotundata exhibentes. Hæc in illis limitibus circumscripta Clidemia nostra a Staphidio petalis acutis, a Clidemiastro Sagraea et Capitellaria flore 5-mero discrepabit, Tschudyæ vero quam propter honorem nominis in illa consecrati tantum retinuimus affiniorem remanet.

Propter numerum et ut a lectoribus facilius agnoscantur species Clidemiarum in sectiones subartificiales artificialesve dividimus.

I. — AMBLYANTHUS.

Calycis tubus hemisphæricus aut late campânulatus, limbo integerrimo, denticulis exterioribus nullis aut ad punctum reductis. Petala ovata subacuta acutave. Antheræ apice obtusæ, basi postica in calcar brevissimum desinentes. Ovarium 5-loculare. — Species macrophylla, brachystachya, huic generi propter habitum subaliena.

1. CLIDEMIA SOLEARIS †.

C. fruticosa macrophylla micrantha; ramis supremis paniculisque pube pulverulenta cito decidua obductis; foliis petiolatis ovato-oblongis breviter acuminatis inferne subcuneatis sinuato-denticulatis, adjecto utroque nervulo submarginali, 5-nerviis glabris; paniculis in dichotomiis ramorum alaribus brevibus, in prima juventute contractis bracteosis, in anthesi nudatis laxifloris.

Rami supremi striati, vetustiores teretes lævigati. Folia pro genere maxima, 3 decim. et quod excedit longa, 10-14 centim. lata, glaberrima aut saltem mature glabrata; nervis tribus intermediis subtus prominens

tibus, nervulis transversis inter se subparallelis; petiolis fere triquetris, 3-5-centimetralibus. Paniculae in dichotomiis alares, petiolis ipsis vix longiores, ramis patulis, ramulis extremis ut plurimum trifloris; flore intermedio sessili, lateralibus breviter pedicellatis. Calyces late campanulati, semen sinapinum crassitie vix æquantes, dentibus obsoletis et nullis. Petala ovato-acuta, circiter 2 millim. aut paulo amplius longa, in flore explicato reflexa. Stamina 10 æqualia, antheris oblongis apice obtusissimis, poro apicali et subpostico apertis. Ovarium semiadhærens depressum 5-loculare. Stylus filiformis, stigmatе punctiformi. — Species ut videtur ex America meridionali oriunda, sed locus natalis et inventoris nomen pariter desiderantur.

II. — EUCLIDEMIA.

Calycis tubus campanulatus; denticuli exteriores longiores brevioresve, saltem manifesti aut sub setis absconditi, sæpius angusti subulati, dentibus interioribus subobsoletis aut in membranam continuam confluentibus productiores. Petala lanceolata acutissima, nonnunquam et late ovata acumine autem terminata. Antheræ ut plurimum subulatæ, magis minusve recurvæ, sæpe purpurascentes. Ovarium semiadhærens 3-5 loculare. Inflorescentia terminalis aut axillaris.

A. *Species ovario sæpius 5-loculari (fortassis abortu 3-4-loculari) donatæ.*

2. CLIDEMIA MARTIANA †.

C. macrophylla micrantha subglabra; ramis supremis obscure compressis mox teretibus; foliis mollibus breviter petiolatis latissime lanceolatis apice acutis basi angustata et in petiolum quasi decurrente acuminatis margine integerrimis aut inconspicue repandulis quintuplinerviis; paniculis subterminalibus lateralibusve, ramis subpatulis, floribus ad apices ramulorum subcongestis sessilibus.

Frutex habitu Miconias potius quam Clidemias in mentem revocans, exceptis summitatibus pulvere parco obsitis glaberrimus. Folia in eodem jugo ut videtur subæqualia, basi insigniter angustata et quasi acuminata, 1 $\frac{1}{2}$ -2 decim. et quod excedit longa, 1 et amplius lata, petiolo circiter centimetrali. Paniculae pedunculatae, in prima ætate terminales, mox accreto uno e ramulis vicinis laterales, fortassis et in dichotomia alares. Calyces campanulati, brevissime 5-dentati, denticulis exterioribus subobsoletis. Petala oblongo-lanceolata acuta, 2 $\frac{1}{2}$ -3 millim. longa. Stamina 10 æqualia, antheris lineari-subulatis, connectivo postica basi

nonnihil incrassato. Ovarium semiadhærens, apice umbilicatum, 4-5-loculare. Stylus gracilis exsertus, stigmate acuto. — In Brasilia, loco nobis ignoto; Martius, *Herb.*, n° 496.

3. CLIDEMIA MONTICOLA †.

C. fruticulosa? humilis? anisostemon; caules subsimplici alternatim hinc et inde inter nodos compresso, superius folioso, inferius denudato, furfure rubiginoso adpresso obsito; foliis petiolatis cordiformi-ovatis acutis vix acuminatis serrulato-ciliatis 5-7-nerviis sparsim setulosis; panicula erecta terminali multiplici, ramulis extremis 1-3-floris; floribus varie pedicellatis.

Quantum e speciminibus duobus (fortasse tantum frustulis) judicare possumus, planta est suffruticulosa aut subherbacea, decimetrum unum et alterum vix excedens. Folia ovata, basi cordata, acuta aut subacuminata, margine nunc subintegerrimo nunc serrato setoso-ciliata, pagina superiore inter nervos setulis conspersa, 4-5 centim. longa, 2 $\frac{1}{2}$ -3 lata, petiolis 1-2-centimetralibus. Paniculæ terminales (fortassis post anthesim in dichotomia alares), foliis longiores, ex ipsa basi ramosæ et ideo quasi multiplices, sublaxifloræ, ramis ramulisque compressis. Flores brevius longiusve pedicellati. Calyces late campanulati, breviter et obtuse 5-dentati, denticulis exterioribus brevibus sed acutis et manifestis. Petala late ovata aut fere obovata, breviter acuminata et acuta, 6 millim. longa, rosea. Stamina 10, alternatim manifeste inæqualia, 5 majoribus subrectis subulatis fertilibus, 5 minoribus subfalcatis et ut videtur sterilibus, omnium connectivo sub loculis calloso. Ovarium semiadhærens, 4-5-loculare. Stylus gracilis exsertus pilosulus, stigmate punctiformi. — In pinetis montium mexicanorum prope *Oaxaca*, ad altitudinem fere 2600 metrorum; Galeotti.

4. CLIDEMIA NERVOSA †.

M. fruticosa; ramis teretibus nervisque foliorum in pagina inferiore tomentoso-ferrugineis; foliis petiolatis lanceolato-oblongis acutis basi obtusis subtiliter et vix conspicue serrulatis, adjecto utroque nervo submarginali 5-nerviis, pagina superiore glaberrimis aut saltem glabratibus; paniculis terminalibus brevibus confertifloris; floribus 5-meris.

Species a reliquis Clidemiis habitu facile discernenda. Folia pro genere angusta, 6-10 centim. longa, 1 $\frac{1}{2}$ -2 lata, apice acuta, basi obtusa, margi-

nibus subtiliter denticulata aut serrulata, nervis subtus prominentibus, petiolis brevibus 3-7-millimetralibus. Paniculae terminales, simplices aut triplices, foliis supremis breviores, floribus ad apices ramorum brevium confertis sessilibus. Calyces campanulati, dentibus brevibus acutis, denticulis exterioribus minutis sed non omnino inconspicuis. Petala ovata obovatave, breviter et acute acuminata, 3-4-millimetralia. Stamina 10 aequalia, antheris apice obtusis, poro minuto apertis. Ovarium semiadhaerens 5-loculare. Stylus crassiusculus, stigmatе obtusissimo. — In Peruvia; Mathews,

5. CL. DEMIA ASPERIFOLIA †.

C. fruticosa nonnihil anisophylla; ramis supremis petiolis paniculisque furfuraceo-asperis; foliis rigidulis petiolatis ovatis acuminatis denticulatis basi subacutis, praeter nervulos marginales triplinerviis, pagina superiore tuberculato-leprosis asperrimis, inferiore scabris foveolatis; paniculis parvis subterminalibus demum axillaribus.

Folia in eodem jugo nonnunquam aequalia, frequentius autem manifeste disparia et inaequaliter petiolata, altero alterum triente aut etiam dimidio superante, tuberculorum copia seu potius bullis pyramidalis brevibus crassioribus et minoribus exasperata, 4-8 centim. longa, 2-4 lata, petiolis a semicentimetro ad duo centimetra variantibus. Panicula pedunculata, id est non ab ipsa basi ramosae, oliganthae, ramulis apice 3-floris, floribus sessilibus. Calyces campanulati scabri, dentibus exterioribus subulatis tubo brevioribus, interioribus subobsoletis. Petala ovato-acuminata, 3-4 millim. longa. Stamina aequalia, antheris cultriformibus (si a latere considerentur), connectivo basi postica brevissime calcarato. Ovarium omnino adhaerens, 5-loculare. Stylus fere fusiformis, stigmatе punctiformi. — In insula Jamaica, loco haud indicato. Planta a celeberrimo Hooker communicata.

6. CLIDEMIA SULCICAULIS Poeppig, *Herb.*

C. macrophylla macrothyrsa; ramis supremis ferrugineo-hirsutissimis; foliis in eodem jugo saepe disparibus ovatis acuminatis argute denticulatis 7-9-nerviis, pagina superiore setulosis villosulisve, inferiore molliter hirsutis; paniculis terminalibus subaphyllis hirsutissimis, ramulis patentibus ut plurimum ditrichotomis.

Rami (saltem supremi qui tantum suppetunt in herbario nostro) hinc

et inde sulcati, hirsutiae densa ferruginea molli obducti et quasi lanati. Folia aequalia aut inaequalia, $1\frac{1}{2}$ -2 decim. et quod excedit longa, 8-10 centim. lata, petiolis 2-4-centimetralibus. Paniculae majusculae, aphyllae aut pari uno foliorum ad basim ornatae, hirsutissimae, rufescentes aut fusco-violaceae; ramulis patulis aut etiam refractis, articulatis, ad nodos bracteola minuta duplici instructis, apice et in dichotomia floriferis, nonnunquam subsecundifloris. Flores sessiles, dentibus calycinis exterioribus brevissimis sub fasciculo villorum dissimulatis, interioribus subnullis aut inconspicuis. Petala ovato-lanceolata acuminata, 4-5 millim. longa. Stamina 10 aequalia, antheris lineari-oblongis. Ovarium globosum, apice libero villosulum aut setosum, 5-loculare. Stigma punctiforme. Fructus submaturi crassitudine seminis *Lathyri odorati*. — In Peruvia, Poeppig; iterum lecta prope Lima, Claude Gay.

7. CLIDEMIA PHAEOSTAPHIS †.

C. macrophylla; ramis petiolis paniculisque pube ferruginea molli hirsutis; foliis longiuscule petiolatis ovatis acuminatis basi rotundatis crenulato-denticulatis 7-nerviis, pagina superiore setulosis, inferiore mollius hirtellis; panicula terminali aphylla, ramulis patulis trichotomis multifloris.

Species praecedenti affinis et fortassis in posterum consocianda. Folia quam in *C. sulcicauli* longius graciliusque petiolata (petiolis scilicet 4-5-centimetralibus). Paniculae rami patuli aut etiam refracti, rufo-hirsuti, quam in altera forma breviores, minus articulati et magis floribundi. Caetera ut in praecedente. — In Brasilia meridionali, loco ignoto; Dupré.

8. CLIDEMIA SECUNDA DC., l. c. — Don, *Mem. Soc. Wern.*, IV, 308.

C., ramis petiolis paniculisque hirtellis aut hirsutis rufescentibus; foliis subaequalibus ovatis acuminatis basi rotundatis denticulatis 5-7-nerviis pagina utraque hirtellis aut setulosis; paniculis terminalibus magnis saepius foliosis, ramulis productis divaricatis articulatis subsecundifloris.

Species *C. sulcicauli* certe affinis, sed facile tamen distinguenda foliis multo minoribus, paniculis magis divaricatis et foliorum paribus aliquot intermixtis. Folia 7-10 centim. longa, 5-6 lata, petiolis $1\frac{1}{2}$ -3-centimetra-

libus. Paniculæ quædam contractæ aphyllæ, ramis longis flexuosis divaricatissimis; aliæ productæ, foliis intermixtæ, adeo ut inflorescentia primo intuitu e paniculis minoribus axillaribus constare diceretur. Omnium rami dichotome bifurci, ramulis articulatis flexuosis, flores ad apices potissimum retinentibus, inferne sterilibus. Petala et genitalia ut in præcedentibus. Fructus maturus 5-locularis, globosus, crassitudine seminis *Lathyri odorati*. — In Peruvia, prope *Maynas alto*, et secus flumen Amazonum in vicinia urbis dictæ *Ega*; Pœppig.

9. CLIDEMIA STAPHIDIOIDES †.

C. macrophylla nonnihil anisophylla tota breviter et adpresse hirsuta aut quasi velutina; foliis petiolatis ovatis acuminatis crenulato-serrulatis subintegerrimisque basi rotundatis 5-7-nerviis; paniculis terminalibus, ramis divaricatis, floribus sessilibus in glomerulos approximatis platypetalis.

Frutex 2-3-metralis, ramis subteretibus pube molli obscura densa hirsutis. Folia in eodem jugo nunc æqualia nunc disparia, longiuscule petiolata, utraque pagina velutino-hirtella aut villosa, 10-15 centim. longa, 5-7 lata, petiolis 2-5-centimetralibus. Paniculæ foliis supremi jugi longitudine subæquales, ramis subpatulis hirsutis, floribus ad nodos apicesque ramulorum in glomerulos congestis. Calyces breviter campanulati, dentibus interioribus rotundatis, denticulis exterioribus brevibus sed acutis et manifestis. Petala pro genere lata, ovata aut obovata, apiculo brevi acuto terminata, in flore explicato reflexa, pallide ochracea aut spurco-alba. Stamina 10 æqualia, antheris erectis breviusculis. Ovarium maxima parte adhærens, apice angustato villosulum, 3-5-loculare. Stylus gracilis exsertus, stigmate punctiformi. — In sylvis humidis Boli-viæ, tractus dicti *Larecaja*; Weddell.

B. *Species ovario 3-loculari insignes.*

a. Congestifloræ. Flores in glomerulos axillares seu verticillastra congesti aut in paniculas terminales spiciformes contractas haud raro interruptas approximati. — Sectio a sequente non satis diversa.

10. CLIDEMIA CONGESTIFLORA †.

C. fruticosa ramosa robusta isophylla, tota setoso-strigillosa aut hirsuta; foliis breviter petiolatis ellipticis ellipticove-ovatis

inconspicue denticulatis 5-7-nerviis ; floribus in axillis foliorum sessilibus dense glomeratis verticillastra mentientibus.

Rami foliosi floriferique teretes dense ferrugineo-hirsuti , internodiis quam folia dimidio brevioribus. Folia utrinque setis seu villis setiformibus rufescentibus vestita , 5-7 centim. longa , 2-3 aut paulo amplius lata , petiolis semicentimetralibus quandoque subnullis. Florum glomeruli densiflori setoso-villosi subhemisphærici , in utraque axilla opposita sessiles , in ramis supremis spicam interruptam foliosam quodammodo fingentes. Calyx urceolato-campanulatus setoso-villosus , dentibus exterioribus triangulari-acutis breviusculis , interioribus subnullis. Petala lineari-lanceolata , acuta , inferne nonnihil angustata , 4 millim. longa. Antheræ 10 æquales subulatæ. Ovarium fere usque ad medium adhærens , globosum , apice angustatum , 3-loculare. — In provincia Brasiliæ dicta *Minas geraes* ; Claussen , *Cat.* n° 1605.

11. CLIDENIA EROSTRATA DC., *l. c.*, 160.

C. fruticosa erecta ramosa dense foliosa strigosa ; ramis teretibus patentim strigoso-asperrimis ; foliis breviter petiolatis late ovatis suborbicularibusve obtusis vix perspicue crenulatis 5-7-nerviis dense setoso-strigosis rigidulis ; paniculis ad apices ramorum terminalibus spicas interruptas mentientibus , haud raro purpurascentibus.

Species *C. Weddellii* affinis , sed multo vegetior et asperior. Folia 3-5 centim. longa , 3-4 lata , petiolis 3-7-millimetralibus. Paniculæ ut reliquæ partes setoso-strigillosæ , parum productæ , ut plurimum spiciformes et interruptæ. Flores verticillato-glomerati sessiles , bracteolis lanceolatis indistinctis fulcrati. Calycis tubus campanulatus , dentes exteriores acuti , interiores obsoleti. Petala lanceolata , 3-4-millim. longa. Antheræ subulatæ , connectivo basi postica nonnihil tuberculato non autem longe producto , ut ait Candollæus. Ovarium basi adhærens , 3-loculare. Quamvis plantæ nostræ non omnino conveniat Candollæi descriptio *C. erostrata* , ei istud nomen imponere non dubitavimus , celeberrimo huic auctori multa , propter immensitatem difficultatemque operis ab illo suscepti , ignoscenda scientes. — In provincia *Minas geraes* Brasiliæ australis ; Claussen , *Cat.* n° 278 , et Gaudichaud qui eam e Musæo imperiali Brasiliensi obtinuit. Variat strigis longioribus et brevioribus.

b. *Paniculatæ. Flores in paniculas terminales subterminalesve, rarius omnino axillares et laterales aut in dichotomiis ramorum alares dispositi. Frutices ut plurimum villosi-hirsuti aut hispiduli, nonnunquam subglabri. Sectio in sequentem, mediantibus paucis speciebus, gradatim transiens.*

12. CLIDEMIA SIMPLICICAULIS †.

C. suffrutescens subherbaceave subsimplex erecta oligophylla; caule tereti inferne foliis denudato et glabrato, superne hirtello folioso; foliis brevissime petiolatis elliptico-ovatis apiculatis vix conspicue denticulatis 5 nerviis glabellis; panicula terminali parum ramosa aut spiciformi; floribus glomeratis sessilibus.

Planta pro genere debilis, fortasse multicaulis, caule caulibusve erectis aut adscendentibus, basi sæpe radicanibus, 3-4-decimetralibus. Folia subæqualia, rigidula, pagina superiore glabra aut glabrata, inferiore puberula, 4-5 centim. longa, 2-3 lata, petiolo 1-4-millimetralli. Panicula terminalis unica hirtella, ramulos paucos emittens, haud raro ad axim centralem depauperata et tunc spiciformis. Flores in ramulis et axi primario paniculæ sessiles, nonnihil verticillato-glomerati. Calyces breviter urceolati, dentibus exterioribus reflexis, interioribus obsoletis. Petala lanceolato-acuminata, 4 millim. circiter longa. Antheræ subulatae. Ovarium a medio ad apicem liberum ovoideum 3-loculare. Stigma acutum. In provincia Brasiliæ australis *Minus geraes*; Claussen, *Cat.*, n° 1654.

13. CLIDEMIA WEDDELLII †.

C. fruticosa erecta pauciramosa strigilloso-hirsuta; foliis breviter petiolatis late ovato-ellipticis suborbicularibusque apiculatis tenuissime crenulatis 5-nerviis strigilloso-scabris; panicula paniculisve terminalibus fere in spicas contractis dense villosostrigillosis.

Planta pro genere humilis, scilicet 2-3 decim. alta, si de tota specie e speciminibus nostris judicandum est, fortassis favente terra multo elatior et magis ramosa. Caules hirsutissimi rufescentes subteretes, ramulis paucis floriferis superne ornati. Folia infima vere rotundata, suprema ovatoria, rigidula, pagina superiore præsertim strigillosa, subtus mollius villosa, 3-4 centim. circiter longa, 2 lata, petiolis 4-6-millimetrallibus. Paniculæ ad apices cauliset ramulorum terminales, vix basi ramosæ et spicam interruptam mentientes. Flores glomerati sessiles. Calycis

tubus hemisphaericus campanulatus, dentes exteriores breves setosi, interiores obsoleti. Petala lanceolato-acuminata, 4 millim. circiter longa, rosea. Ovarium basi adhærens, superius liberum villosulum, 3-loculare. — In provincia *Tomina* Boliviae, locis humidis secus rivulos ex abruptis montis *Curi* descendentes; Weddell, *Cat.*, n° 3758.

14. CLIDEMIA POLYSTACHYA †.

C. fruticosa; ramis supremis robustis subteretibus molliter hirsutis; foliis brevissime petiolatis late ovatis subacutis et obtusissimis integerrimis aut vix perspicue crenulatis basi subcordatis 5-7-nerviis scabrellis; paniculis terminalibus magnis aphyllis verticillato-ramosis, ramis mutifloris spiciformibus.

Specimen unicum habemus rami floriferi summitatem exhibens. Ramus ille hornotinus pennam cyneam crassitudine æquat, obsolete sulcatus est et obtusissime tetrahedrus aut potius subteres. Folia in eodem jugo æqualia aut saltem vix inæqualia, subsessilia, brevissime strigillosa, 5-7 centim. longa, 4-5 lata. Rami paniculae ternati, subpatuli, ipsi simplices et dense floriferi. Flores approximati, ad apices ramorum praesertim congesti, sessiles, bracteolis indistinctis fulcrati. Calycis dentes exteriores subulati reflexi, interiores obsoleti. Petala lanceolato-acuta, 4 millim. circiter longa. Ovarium basi adhærens, 3-loculare. Fructus fere maturi calyce tunc urceolato vestiti, piso communi vix minores. — In provincia Brasiliæ *Minas geraes*, prope *Carassa*; Claussen, *Cat.* n° 355.

15. CLIDEMIA LUTESCENS †.

C. fruticosa ramosa robusta; ramis subteretibus ferrugineo-hirsutissimis; foliis petiolatis oblongo-ovatis acutis basi rotundatis vix non integerrimis 5-nerviis, pagina superiore dense strigillosa, inferiore lutescente hirtellis; paniculis terminalibus thyrsoides confertifloris; floribus luteolis.

Frutex sesqui-bimetrallis. Rami supremi foliosi, pilis retroflexis aut saltem patulis dense hirsuti, ferruginei aut purpureo tincti. Folia rigida, dense villosa-strigillosa, in prima juventute purpurascentia, adulta lutescentia, 7-10 centim. longa, 3-4 lata, petiolis 1-2-centimetalibus. Paniculae hirtae rufescentes, floribus in ramulis sessilibus glomeratis. Calyx ante floris explicationem campanulatus, post anthesim suburceolatus, dentibus exterioribus subulatis, interioribus obtusis subobsoletis. Petala ovato-acuta, lutea aut luteola, ut nos monuit Weddellius noster.

Ovarium basi adhærens, superius liberum et setulosum, 3-loculare. — In provincia *Ynguisivi* Boliviae, locis dumosis montium ad altitudinem 1500-2000 metrorum; Weddell, *Cat.* n° 4187.

β *Lindeniana*, foliis majoribus; panicula magis in spicam contracta; floribus purpureis. Nonne altera species? — In Republica *Caracas*, Linden; Bolivia, d'Orbigny.

16. CLIDEMIA FOVEOLATA DC., *l. c.*, 160.

C. fruticosa ramosa robusta submacrophylla; ramis teretibus petiolis paniculisque setis longis rigidis patulis hispidissimis; foliis petiolatis ovato-oblongis ovatisve acuminatis basi cordatis aut saltem rotundatis tenuiter crenulatis 5-nerviis, pagina superiore pustulato-strigosa, inferiore setuloso-hirsuta foveolata; paniculis magnis terminalibus, ramis patulis, floribus glomeratis.

Species, ut apud Melastomeas frequens est, facie et statura variabilis, facile tamen recognoscenda. Rami foliosi calamum scriptorium circiter æquantes interdumque superantes, strigis fere aculeiformibus horridi, vetustiores magis minusve glabrati. Folia decimetrum sesquidecimetrumve et quod excedit longa, 4-6 centim. lata, petiolis 2-4-centimetralibus, pagina superiore sæpius strigis basi conicis et inflatis exasperata et quasi pustulata, inferiore in nervis setosa et inter nervos magis minusve foveolata. Paniculae terminales et subterminales, hispidissimæ, haud infrequenter purpurascentes, ramis subpatulis, nonnumquam contractæ et thyrsoidæ. Flores ad apices ramulorum congesti, sessiles. Calycis tubus campanulatus, post anthesim suburceolatus, dentibus exterioribus subulatis, interioribus obtusis subobsoletis. Petala lanceolato-acutissima, 5-7 millim. longa, rosea aut purpurea. Ovarium apice angustato et setuloso liberum, 3-loculare. Planta variat foliis majoribus et minoribus, magis minusve pustulatis et strigosis, paniculis laxioribus et contractoribus. — In variis locis provinciæ *Minas geraes* Brasiliæ meridionalis; Vauthier, Gaudichaud, Claussen. Forte reperitur et in Brasilia septentrionali, ut videtur ex specimine uno herbarii Bonplandiani.

β *laxiflora*, paniculis laxioribus, ramulis floriferis spicas interruptas mentientibus. Varietas speciem sequentem habitu referens et quasi inter hanc et genuinam *C. foveolatam* media. — In montibus *Serra do Piedade*, provinciæ *Minas geraes*.

17. CLIDEMIA HEMATOSTEMON †.

C. fruticosa ramosa macrothyrsa polyantha; ramis pube brevi

molli rufescente aut ferruginea hirtellis ; foliis petiolatis ovatis oblongove-ovatis acutis integerrimis aut tenuissime crenulatis basi subcordatis , pagina utraque hirtellis subvelutinisque ; paniculis magnis terminalibus dense hirtellis, ramis erectis aut patulis sæpius spicas interruptas mentientibus.

Species multiformis est ideoque hanc jam sub pluribus nominibus, sed non quantum opus esset descriptam, suspicamur. Forteeadem est ac *C. aurea* Cham., *Linn.* X, 47, quæ tamen a nostra differt pilis seu setis ramorum longis et retrorsis. Folia sæpe lutescentia, 7-10 centim. longa, 4 $\frac{1}{2}$ -5 lata, petiolo ut plurimum centimetro aut paulo longiore. Panicula terminalis laxiuscula, ramis subgracilibus; floribus sæpe verticillato-glomeratis aut ad apices ramorum congesto-capitatis, sessilibus. Calyces campanulati, dentibus exterioribus subulatis, interioribus subobsoletis. Petala lanceolato-ovata acuminata rosea aut fortassis lutescentia. Stamina intense purpurea. Ovarium paulo supra medium adhærens, apice villosulum, 3-loculare. — In provincia Brasiliæ australis *Minas geraes*, Vauthier, *Cat.* n° 8; Claussen, *Cat.* n° 573 et 1620.

β paradoxa, ramis strigillosis ferrugineis; foliis reticulato-bullatis, pagina superiore setoso-strigillosis, inferiore tomentosis; paniculis nunc thyrsoides nunc spiciformibus densifloris. Forma dubia inter *C. hæmatostemonem* et *C. foveolatam* ambigens, toto habitu *Clidemiæ lutescenti* quoque proxima. Rami teretes, setis retroflexis hispidi. Folia minus strigosa quam in *C. foveolata* sed asperiora quam in *C. hæmatostemone* cujus habet flores. Utrum separanda sit ut propria species an alterutri priorum coadunanda omnino incertum est.

18. CLIDEMIA FLORIBUNDA †.

C. tota hirsuta macrophylla macrothyrsa floribunda; ramis teretibus setulis patentibus rufescentibus hirsutis; foliis ovatis acuminatis basi subcordatis subintegerrimis 7-9-nerviis; paniculis terminalibus; floribus verticillato-congestis sessilibus.

Clidemiæ hæmatostemoni forma maxime affinis, sed hirsutior et foliis multo majoribus longiusque petiolatis distincta, inflorescentia vero et florum structura simillima. Folia sesquidecimetrum et quod excedit longa, 7 centim. lata, petiolis 3-4-centimetalibus. Nonne prioris varietas?

19. CLIDEMIA XANTHOPOGON †.

C. fruticosa; ramis teretibus petiolisque dense ferrugineo-hirsu-

tis; foliis ovato-oblongis acuminatis integerrimis basi rotundatis fere quintuplinerviis pagina utraque villosis; paniculis terminalibus pauciramosis hirsutissimis; floribus congestis sessilibus.

Species quasi media inter *C. hæmatostemonem* et *C. rhodopogonem* Mart., cæterum ut quædam aliæ dubia. Rami pilis subreflexis densis ferrugineis hirsuti. Folia 10-12 centim. longa, circiter 4 lata, petiolis 2-centimetralibus. Rami paniculæ ut plurimum patuli, inferiores a medio ad apicem, superiores apice tantum floriferi et tunc omnes magis minusve pedunculiformes, dense rufo-hirsuti. Flores verticillato-congesti aut capitati. Calycis dentes exteriores lineares angusti reflexi, interiores obsoleti. Petala lanceolato-acuta, 5-6 millim. longa. Ovarium apice libero angustatum et setoso-penicillatum, 3-loculare. — In provincia Brasilie *Minas geraes*, Gaudichaud.

20. CLIDEMIA BOTHRYOPHORA †.

C. fruticosa ramosa; ramis subteretibus petiolis paniculisque setis longis rigidis retroflexis aut patulis hispidis; foliis oblongo-ovatis acuminatis acutissimis vix non integerrimis basi rotundatis 5-nerviis, pagina superiore setoso-villosis, inferiore in nervis bifariam hispidulis; paniculis alaribus axillaribus terminalibusve dichotome ramosis; floribus subsessilibus magis minusve glomeratis.

Species a *C. foveolata* speciebusque illi affinibus primo intuitu distincta, ipsa in varietates dividenda. Rami teretes aut in apicibus plantæ parum compressi et sulcati, setis rigidis retroflexis hispidi. Folia longiuscule petiolata, interdum in eodem jugo inæqualia, 10-15 centim. longa, 5-6 lata, petiolis 2-4-centimetralibus. Paniculæ pedunculatæ, id est non ab ipsa basi ramosæ, frequenter thyrsoidæ et confertifloræ, nonnumquam in dichotomiis ramorum alares, sæpius ad apices ramorum paniculas terminales mentientes, demum accreto uno e ramulis ad ipsarum basim axillaribus laterales, fructiferæ formam uvæ quodammodo referentes, ramulis patulis et subrefractis. Flores qui in dichotomiis ramulorum insident pedicello fere destituti, laterales quasi longius pedicellati, sæpe approximato-congesti. Calycis tubus in anthesi campanulatus, fructifer suburceolatus; dentes exteriores subulati reflexi, interiores membranacei producti, cum prioribus dorso connati iisque breviores. Petala lanceolato-acuta, 4 millim. aut amplius longa, purpurea? Ovarium fere omnino adherens, 3-loculare. Fructus submaturi pisum crassitudine subæquan-

tes. Species variat foliis longius breviusque petiolatis, paniculis laxioribus et contractoribus, calycis dentibus interioribus longioribus aut brevioribus. Specimen unum habemus cujus dentes exteriores interioribus subbreviores sunt. Estne species nostra affinis *C. Niangæ* DC.? — In variis locis Brasiliæ meridionalis; *Serra dos Orgãos* prope *Rio de Janeiro*, Vauthier, Lalande, Guillemín; in monte *Corcovado*, d'Orbigny; necnon in insula Sanctæ Catharinæ, Gaudichaud.

21. CLIDEMIA PHÆOTRICHA †.

C. fruticosa submacrophylla; ramis teretibus petiolis paniculisque setis longis patulis refractisque hispidissimis; foliis late ovatis acutis basi cordatis crenulatis 5-7-nerviis, pagina superiore sparsim setulosis, inferiore in nervis patentim setosis; paniculis alaribus phæotrichis pauciramosis, ramis patulis dichotomis, floribus sessilibus subcongestis.

Species decora, *C. botryophoræ* habitum quodammodo retinens, ab ea omnibusque reliquis facile distinguenda. Folia ovata, haud raro cordiformia, crenulata, pagina superiore setis raris conspersa et inter setas glabra et nitidula, 10-12 centim. longa, 6-8 lata, petiolis 2-3-centimetralibus. Paniculæ alares, fortassis quoque ut in *C. botryophora* subterminales et laterales, setis fusco-purpureis hispidissimæ; ramulis patentibus, apice tantum dichotomis et floriferis. Flores parvi, laxius densiusve congesti. Calyx campanulatus, dentibus exterioribus subulatis reflexis, interioribus obsoletis. Petala ovato-acuminata, 3 millim. longa. Antheræ quam in præcedentibus speciebus breviores et obtusiores, antheris luteolis, connectivo fusco. Ovarium maxima parte adhærens, 3-loculare. — In provincia *Rio grande* Brasiliæ australis, Gaudichaud, *Cat.* n.º 1361.

22. CLIDEMIA DOLICHANTHA †.

C. fruticosa; ramis gracilibus subteretibus petiolis paniculisque setis patulis longis hispidis; foliis ovato-oblongis acuminato-acutis basi subcordatis vix conspicue crenulatis et subintegerrimis 5-nerviis, pagina superiore sparsim setulosis; paniculis axillaribus aut subterminalibus spiciformibus; calycibus oblongis urceolatis.

Specimen unicum habemus cujus trunca est inflorescentia, unde nobis affirmare non licet utrum terminalis sit an potius inflorescentiam terminalem mentiatur. Folia 10-14 centim. longa, 3-5 lata, petiolis ferme

2 centimetralibus. Paniculæ omnino spicatæ, floribus in verticillastra congestis, sessilibus (fortassis in aliis speciminibus inflorescentia ad paniculam veram revertitur). Calyces quam in cæteris speciebus fere duplo longiores, sub limbo nonnihil constricti, basi ventricosi, post anthesim omnino urceolati, dentibus exterioribus obsoletis. Petala lineari-lanceolata, acuta, 5 millim. circiter longa. Antheræ subulatæ. Ovarium maxima parte adhærens, 3-loculare. — In Brasilia? Nec locus nec inventor designantur.

23. CLIDEMIA XANTHOCOMA †.

C. fruticosa; ramis obscure tetrahedris petiolisque patentim hirsutis; foliis elliptico-ovatis breviter acuminatis basi subobtusis subacutisque integerrimis aut vix perspicue crenulatis, adjecto nervo utroque submarginali, 5-nerviis villosis; paniculis terminalibus alaribusve confertifloris hirsutie densa flavescente obductis.

Species maxime dubia nobis unico et manco specimine cognita, fortassis ad aliam transiens, nec cum *C. xantholasia* DC. et *C. botryophora* nostra affinitate carens. Rami foliosi setulis rufis aut ferrugineis hirsuti non autem hispidi. Folia ramorum infima 4 centim. longa, 2 lata, suprema inflorescentiæ vicina duplo majora, petiolis 1-2-centimetralibus. Panicula (in specimine nostro) terminalis, sed accreto ramulo axillari inter hanc et folium vicinum orto, mox futura lateralis, a medio circiter ramosa et idcirco quasi pedunculata, pauciramosa; ramis subpatulis brevibus. Flores sessiles, congesti. Calyx breviter campanulatus, hirsutie densa flavescente obsitus; dentibus exterioribus subulatis, interioribus obsoletis. Petala ovato-oblonga acuminata, 5-6 millim. longa. Antheræ subulatæ, intense purpureæ. Ovarium fere usque ad apicem adhærens, 3-4-loculare. — In Brasilia, loco ignoto; Sello. Planta ex herb. Bonplandiano.

24. CLIDEMIA MICONIASTRUM †.

C. fruticosa isophylla; foliis ovato-acuminatis basi rotundatis aut vix subcordatis tenuissime serrulatis, pagina superiore setulis brevibus adpressis conspersa, inferiore hirtella; paniculis terminalibus pyramidalis confertifloris.

Specimen nostrum quod extrema pars est rami floriferi vix sufficit ut speciei characteres exprimantur, sed species ipsa ab omnibus hic descriptis distinctissima est. Folia oblongo-ovata et in acumen gradatim abeun-

tia, e longinquo fere glabra videntur, propius considerata setulas inter nervos et præcipue in marginibus ostendunt, decimetrum circiter longa sunt et 4 centim. aut paulo amplius lata, petiolis 1-4 $\frac{1}{2}$ -centimetralibus. Panicula terminalis pube rufescente hirtella, patentim ramosa, floribus ad apices ramulorum congestis. Calyx campanulatus, dentibus exterioribus brevibus subulatis, interioribus obtusis subobsoletis et fere inconspicuis. Petala lanceolato-acuminata, 3-4 millim. longa. Antheræ subulatæ. Ovarium ultra medium et fere usque ad apicem adhærens, 3-loculare. — In provincia Brasilie *Minas geraes*, loco haud indicato. Specimen, mediante clarissimo Gaudichaudio, e Musæo imp. Brasiliensi impetratum, *Cat. n° 117*.

25. CLIDEMIA AMBLYANDRA †.

C. nonnihil anisophylla; ramis petiolisque patentim hirsutissimis rufescentibus; foliis ovatis acuminatis basi rotundatis aut vix subcordatis denticulatis 5-7-nerviis, pagina superiore sparsim setulosa, inferiore adpresse puberula; paniculis terminalibus sessilifloris densifloris.

Frutex nobis unico ramo cognitus, ut videtur *Clidemie staphidioidi* valde affinis. Rami quam in illa hirsutiores, folia autem multo minus pubentia imo et præter setulas quibus sparguntur quasi glabra. Paniculæ foliorum supremorum fere longitudine, pyramidatae aut thyrsoidæ, confertifloræ. Calyces breviter campanulati, denticulis exterioribus brevissimis acutis, dentibus interioribus inconspicuis. Petala circiter bimillimetralia ovata acuta, sæpe lobulo minuto hinc auriculata, in flore explicato reflexa. Stamina 10 subæqualia, antheris breviusculis obtusis nonnihil recurvis luteolis, filamentis purpureis apice subulatis. Ovarium maxima parte adhærens 3-loculare. Stylus exsertus, stigmate obtusissimo. — In montibus novo-granatensibus, prope *Chachaputo*; Goudot.

26. CLIDEMIA MELANODESMA †.

C. fruticosa; ramis petiolisque tomento ferrugineo obductis et præter tomentum hispidulis; foliis longiuscule petiolatis ovato-ellipticis acuminatis basi obtusis subtiliter denticulatis aut subintegerrimis quintuplinerviis, pagina superiore scabrellis subglabrisve, inferiore furfuraceo-puberulis; paniculis terminalibus pyramidatis hispidulis confertifloris.

Rami hornotini teretes, pennæ anatinæ crassitiem æmulantes, anno-
3^e série. *Boj. T. XVII. (Cahier n° 6.)* 5

mini crassiores magis ac magis tomento et hirsutiae nudati. Folia ut plurimum decimetralia, 4-5 centim. lata, nervis duobus intermediis cum medio paulo supra basim limbi coalitis et idcirco potius quintuplinervia quam quinquenervia, petiolis subteretibus 3-4-centimetralibus. Flores in extremis ramis ramulisque panicularum congesti, fere capitati, sessiles. Calyces campanulati, dentibus interioribus brevissimis obtusis, denticulis exterioribus subulatis, apice setosis et parum conspicuis. Petala lanceolata acutissima alba, 4 millim. circiter longa. Stamina 10 aequalia, antheris oblongo-ellipticis uniporosis rectis. Ovarium semiadhærens, apice setis coronatum. Stylus filiformis, stigmate obtuso punctiformi. — In montibus provinciæ *Mariquita* Novæ Granatæ, ad altitudinem 2500 metrorum; Linden, *Cat.* n° 1065.

27. CLIDEMIA URTIGÆFOLIA †.

C. anisophylla submacrophylla; ramis petiolis paniculisque hirtellis aut furfuraceis rufescentibus; foliis ovatis acuminatis basi subcordatis margine duplicato-serratis 5-nerviis puberulis; paniculis terminalibus thyrsoides subconfertifloris; floribus omnibus breviter pedicellatis platypetalis.

Frutex erectus ramosus, ut videtur bimetralis aut altior. Folia longiuscule petiolata, in eodem jugo ut plurimum disparia, conspicue serrata, dentibus inæqualibus argutis, *Urticæ dioicæ* nostratis folia facie et magnitudine æmulantia, 6-12 centim. longa, 3-6-lata, petiolis 4-5-centimetralibus. Paniculæ in anthesi terminales, fortasse post anthesim laterales aut in dichotomia alares, pedunculatæ, ramis di-trichotomis. Flores pedicellis 1-3-millimetralibus suffulti. Calyces campanulati, dentibus interioribus subobsoletis, denticulis exterioribus brevibus sed acutis et subreflexis. Petala pro genere lata, ovata obovatave, apiculo acutissimo aut acumine donata, 4-5 millim. longa, in flore explicato reflexa, intense rosea aut purpurea. Stamina subæqualia, antheris lineari-subulatis, connectivo exappendiculato. Ovarium semiadhærens 3-loculare. Fructus ut videtur baccatus subexsuccus aut omnino exsuccus, crassitudine seminis *Lathyrî odorati*. — Inter saxa vulcanica montium circa *Xalapa* Imperii mexicani, ad altitudinem 2000 metrorum; Galeotti.

28. CLIDEMIA SUBSERIATA †.

C. fruticosa nonnihil anisophylla; ramis teretibus petiolisque præter tomentum rufescens patentim hispidulis; foliis ovatis breviter acuminatis basi rotundatis margine crenulatis, pagina

superiore sparsim setulosis, inferiore puberulis, 5-7-nerviis; paniculis magnis terminalibus, ramis secundi ordinis dichotomis, ramulis subsecundifloris; floribus sessilibus.

Dubiæ stirpis unicum specimen habentes non possumus quæstionem solvere utrum a *C. staphidioides* et *C. amblyandra* vere differat necne; illis saltem proxima est, sed quum facie peculiari gaudeat, nobis satius visum est hanc pro distincta habere quam alterutri incertam consociare. Folia longiuscule petiolata, circiter decimetralia, 5 centim. et quod excedit lata; petiolis molliter tomentosis, facie superiore setoso-hispidulis, 2-4-centimetralibus. Paniculæ ad apices ramorum terminales, nonnunquam etiam in dichotomiis alares, foliis longiores. Ramuli, ut in pluribus Miconiis, dichotomi aut trichotomi, floribus in quavis divisione seriatis secundis sed ut plurimum caducis, adeo ut ramuli paucos extremos tantum retineant et inferius nudati et articulati videantur. Calyces late campanulati, denticulis 5 exterioribus acutis parum conspicuis instructi. Petala ovato-triangularia, 3 millim. longa, pallide rosea. Stamina 10 æqualia; antheris ovoideo-oblongis, apice subacutis. Ovarium maxima parte adhærens, 3-loculare. Stylus gracilis, stigmatibus acuto punctiformi. — Prope *Guayaval* in provincia *Mariquita* Novæ-Granatæ, ad altitudinem circiter 2000 metrorum; Linden.

29. CLIDEMIA LEANDROIDES †.

C. fruticosa; ramis teretiusculis scabrellis; foliis petiolatis ovatis acuminatis basi rotundatis integerrimis, prætermisso nervo utroque marginali 3-nerviis, pagina superiore brevissime et adpresse setuloso-scabra, inferiore tomentoso-velutina; paniculis terminalibus pyramidalibus densifloris pube candicante hirsutissimis.

Species ab omnibus hujus generis hic descriptis distinctissima, primo intuitu *Leandram involucrem* Mart. referens. Rami supremi subteretes setulis brevibus nonnihil asperati, pennam columbinam crassitudine æmulantes. Folia 7-9 centim. longa, 3-4 lata, petiolis circiter centimetrum longis. Paniculæ floriferæ terminales, fortassis fructiferæ in dichotomia alares aut abortu unius e ramulis axillaribus laterales, fere a basi ramosæ aut saltem breviter pedunculatæ, ramis brevibus patulis, floribus ad apices ramorum arcte glomeratis et quasi capitatis. Calyx campanulatus, setis brevibus creberrimis hirtus et fere velutinus, dentibus exterioribus subulatis, interioribus obtusis brevibus et cum prioribus coalitis. Petala ovato-acuminata, 3-4 millim. longa. Antheræ subulatæ. Ova-

rium fere omnino adhærens, 3-loculare. — In Brasilia meridionali, tractu dicto *Novo Friburgo*, haud procul ab urbe *Rio de Janeiro*; Claussen.

30. CLIDEMIA LINEATA †.

C. ramis strigillosis teretibus; foliis petiolatis oblongis elliptico-lanceolatis utrinque acutis integerrimis, pagina superiore setuloso-scabris, inferiore tomentoso-hirtellis aut velutinis, subtripplinerviis; paniculis terminalibus rufescenti-hirsutissimis, ramis patulis densifloris.

Planta primo intuitu *Leandræ scabræ* simillima, sed minus aspera et paniculis diversis donata. Folia adulta 6-8 centim. longa, 2-3 lata, petiolis circiter centimetralibus; juniora in ipsis marginibus villis rufescenti-sericeis lineata. Paniculæ terminales breviter pedunculatæ, ramis patulis, floribus ad apices ramorum congestis. Calyx campanulatus dense hirsutus rufescens, dentibus exterioribus subulatis reflexis, interioribus brevibus subobsoletis. Petala ovato-acuminata, 4 millim. longa. Antheræ crassiusculæ subulatæ, connectivo postica basi inconspicue tuberculato-calcarato. Ovarium fere omnino adhærens, 3-loculare. — In provincia Brasiliæ *Minas geraes*. Specimen nostrum mancum e Musæo imperiali Brasiliensi receptum est.

31. CLIDEMIA SYLVESTRIS. — *Leandra sylvestris* DC., l. c., 124.

C. fruticosa divaricatim ramosa; ramis teretibus hirtellis; foliis petiolatis lanceolatis acuminatis basi subacutis serratis aut subintegerrimis, prætermisso utroque nervulo marginali tripplinerviis, pagina superiore glabellis aut parce setulosis, inferiore villosulis; paniculis terminalibus a basi ramosis cinereo-hirtellis; floribus sessilibus, bracteolis obovatis caducis involucreatis.

Species a Candollæo inter *Leandras* ordinata, sed Clidemiis omnibus tota fabrica conveniens. Rami supremi subgraciles hirtelli. Folia in eodem jugo non omnino æqualia, 1 decim. circiter longa, 2-4 centim. lata, interdum angustiora et utrinque acutissima, petiolis 5-15-millimetralibus. Paniculæ sessiles, id est a basi ramosæ, breviter pyramidatæ; ramis trichotomis, ramulis ut plurimum apice 3-floris; bracteis obovatis hirtellis caducis. Calycis campanulati hirtelli dentes exteriores breves, subhirsutie cinerea aut albicante parum conspicui et quasi nulli; interiores prioribus paulo longiores. Petala anguste lanceolata acutissima, 2-3 millim. longa, alba aut rubentia. Antheræ subulatæ. Ovarium fere ad

apicem adhærens, 3-loculare. Planta exsiccata virorem cineraceum retinet. — In provinciis Brasiliæ meridionalis *Minas geraes* et *Rio de Janeiro*; Martius, Gaudichaud.

32. CLIDEMIA CLAUSSENII †.

C. fruticosa; ramis subteretibus ferrugineo-hirtellis; foliis ovatis acuminatis basi rotundatis integerrimis tripli-quintuplinerviis, pagina superiore setuloso-scabridis et margine setoso-lineatis, inferiore tomentoso-hirtellis; paniculis axillaribus terminalibusque hirsutissimis.

Species primo aspectu *C. marginatæ* similis, sed propter inflorescentiam ab ea valde diversa; affinium est *C. lineatæ* et *C. microstachyæ* a quibus potissimum differt foliis ovatis nec lanceolatis. Rami hornotini pube ferruginea hirsuti, annotini glabrati aut subglabrati nigrescentes. Folia 6-8 centim. longa, 3-4 lata, petiolo circiter centimetro. Paniculæ in eodem ramo plures, ex axillis foliorum oppositorum ortæ et terminales, thyrsoideæ, erectæ, circiter decimetrales; ramulis apice confertifloris. Calyces campanulati hirsutissimi rufescentes, dentibus exterioribus subulatis setaceisve, interioribus subobsoletis. Petala ovato-acuminata, 4-5 millim. longa. Antheræ subulatæ. Ovarium fere omnino adhærens, 3-loculare. — In provincia *Minas geraes* Brasiliæ australis; Clausen, *Cat.* n° 289.

33. CLIDEMIA MICROSTACHYA †.

C. fruticosa; foliis lanceolatis acuminato-acutis basi subobtusis integerrimis, pagina superiore scabrellis, inferiore tomentoso-hirtellis, 3-nerviis; paniculis spiciformibus brevibus terminalibus hirsutis.

Species maxime dubia, *C. lineatæ* proxima et fortassis ei consocianda, sed quantum patet e specimine manco inflorescentiæ forma discrepat. Folia subtriplinervia, id est nervis lateralibus paulo supra basim limbi cum medio coalitis, duobus aliis marginalibus prætermisissis, juniora ut in præcedenti specie setoso-marginata, adulta 8-10 centim. longa, 2 lata, petiolis centimetalibus. In nostro specimine fragmenta inflorescentiæ tantum suppetunt, spicam seu spicas terminales fortassis secundifloras exhibentia. Flores sessiles inter se remotiusculi. Calyx campanulatus rufo-hirsutissimus, dentibus exterioribus interioribusque productis, tubum longitudine æquantibus et inter se connatis. Petala ovato-acuta.

Ovarium 3-loculare. Cætera deficiebant. — In insula Sanctæ Catharinæ, Brasilæ australis; Gaudichaud.

34. CLIDEMIA ANGUSTIFOLIA †.

C. fruticulosa anisophylla; ramis lignosis apice tantum foliosis; foliis angustis linearibus utrinque acutis integerrimis 3-nerviis; pagina superiore, prætermisso margine utroque setoso, glaberrimis, inferiore sparsim setulosis; paniculis paucifloris terminalibus.

Quamvis incompletum sit specimen nostrum, sufficit ut species distinctissima dignoscatur. Planta videtur fruticulus 3-4-decimetralis, simplex aut parum ramosus, nisi nos decipiat specimen abortivum et terra inopi genitum. Folia in eodem jugo ut plurimum inæqualia, uno alterum triente aut etiam dimidio superante, interdum et æqualia; majora circiter 6-8 centim. longa, 1 lata, petiolis 5-12-millimetralibus. Panicula unica in specimine nostro terminalis, pedunculata, id est a media longitudine florifera, brevis et spiciformis, pedicellis 1-3-floris ex axilla bractæ lanceolatæ setosæ ortis. Calyx oblongo-campanulatus suburceolatusque, setosus; dentibus exterioribus brevibus, interioribus obsoletis. Quamvis nec petala nec genitalia suppetant, de genere hujus speciei vix dubitamus. — In provincia Goyaz Brasilæ australis, locis umbrosis, prope *La Concepção*; Weddell, *Cat.* n° 2644.

35. CLIDEMIA MULTIPLINERVIS †.

C. fruticosa macrophylla; ramis supremis subcompressis panicularum ramulis foliorumque nervis setuloso-hirtellis; foliis petiolatis ovato-ellipticis apice acuminatis basi longe angustata quasi in petiolum decurrentibus integerrimis quintupli-septuplinerviis sparsim setulosis; paniculis alaribus majusculis divaricatis; floribus ad apices ramulorum ut plurimum ternis.

Species insignis, primo intuitu ab omnibus aliis distinguenda. Folia 1 $\frac{1}{2}$ -2 decim. longa, 6-8 centim. lata (in specimine nostro), inferne angustata et quasi acuminata, ut in pluribus Miconiis; petiolis 2-3-centimetralibus. Calyces campanulati, dentibus exterioribus distantibus subulatis setulosis tubo paulo brevioribus, interioribus obtusis brevissimis. Petala ovata acutissima, circiter 4 millim. longa rosea. Anthæræ breves subrecurvæ, apice acutiusculæ. Ovarium adhaerens, apice libero angustatum et in lacinias setiformes dissectum, 3-loculare. Stigma punctiforme. — In Republica mexicana, prope *Zacualpan*; Linden.

36. *CLIDEMIA SAGITTATA* †.

C. fruticosa ; ramis supremis subteretibus petiolisque hirto-rufescentibus ; foliis longiuscule petiolatis ovatis acuminatis basi rotundatis integris aut vix subcordatis interdumque in lobos duos acutos dissectis et quasi auriculatis, margine denticulatis, 5-7-nerviis, pagina utraque pilosis aut setulosis ; paniculis floribundis opposite ramosis ; floribus ad apices ramulorum extremorum ternis-septenis.

Species *Miconias* habitu quodammodo referens, illis etiam floris structura affinis. Folia adulta 12-15 centim. longa, 6-7 lata, in acumen subfalcatum gradatim attenuata, basi sæpius rotundata, nonnumquam vero expansionem limbi duplicem et sagittæ aculeos inferiores imitantem gerentia, petiolis subgracilibus 3-5-centimetralibus. Paniculæ in prima ætate fortasse terminales, mox accreto uno et altero ramo axillari alares aut, alterutro abortiente, laterales et quasi axillares. Calyces late campanulati, dentibus simplicibus brevissimis in setulam abeuntibus. Petala 2-2 $\frac{1}{2}$ millim. longa, paulo minus lata, alba. Antheræ apice 1-poroso nonnihil recurvæ, luteæ. Ovarium apice liberum, 3-loculare. Stigma punctiforme. — In provincia *Oaxaca*, prope *Huatusco*; Ghiesbreght.

37. *CLIDEMIA DOLICHOSTACHYA* †.

C. fruticosa ramosa fere glaberrima ; ramis subteretibus ; foliis petiolatis ovato-oblongis acuminato-acutis basi rotundatis integerrimis 5 nerviis, in prima juventute pulverulentis mox glabratis ; paniculis in dichotomiis ramorum alaribus necnon axillaribus productis pauciramosis ; floribus sessilibus subglomeratis.

Frutex metralis sesquimetralisve erectus ramosus fere macrophyllus. Rami obtuse tetrahedri subteretesque, glabri, dichotomi. Folia 10-15 centim. longa, 4-5 lata, marginibus nonnihil revoluta, subcoriacea (saltem in speciminibus exsiccatis), nervis intermediis cum medio paulo supra basim limbi coalitis, petiolis latere superiore pilosulis, 3-4-centimetralibus. Paniculæ haud raro axillares, sæpius tamen e dichotomiis ramorum ortæ, solitariae aut geminatae, pauciramosæ, hirtellæ, 1-2-decimetrales ; ramis gracilibus patulis productis ; floribus ad apices ramulorum aut ad nodos ut plurimum aggregatis, albis. Calyx in anthesi oblongo-campanulatus, post anthesim urceolatus, dentibus exterioribus subulatis brevibus, interioribus obsoletis. Petala nec genitalia suppete-

bant. Ovarium ovoideum, apice obtusum, 3-loculare. Quamvis petala nec stamina vidimus, de loco speciei in systemate non dubitamus. — In locis umbrosis provinciae *Minas geraes* Brasiliae; Claussen, *Cat.* n° 390; Riedel, *Cat.* n° 1, anni 1839.

38. CLIDEMIA OSSÆOIDES †.

C. glabra pro genere submicrophylla polystachya; foliis breviter petiolatis lanceolatis apice basique acutis et subacuminatis integerrimis triplinerviis; paniculis axillaribus terminalibusque paucifloris; floribus subsessilibus sæpius 5-meris.

Rami supremi graciles, subteretes aut sulcati, mature in lignum indurati, fere divaricati. Folia in eodem jugo sæpe inæqualia, fortassis rigidula et erecta, basi acuta, triplinervia, glaberrima, 5-8 centim. longa, 1 $\frac{1}{2}$ -2 lata, petiolis 2-5-millimetralibus. Paniculae numerosae erectae, ut plurimum pedunculo gracili rigidulo suffultae, foliis subæquilongae, omnino pauciflorae. Flores 4-6-meri, sæpius 5-meri. Calyces campanulati, dentibus 5 interioribus denticulisque totidem exterioribus brevibus sed manifestis. Petala late lanceolata acutissima, 5 millim. longa, lilacina. Stamina aequalia, antheris lineari-oblongis. Ovarium maxima parte adhærens, 3-loculare. Stylus gracilis, stigmatibus punctiformi. — In provincia Venezuelae dicta *Truxillo*, ad altitudinem circiter 2000 metrorum; Funck et Schlim, *Cat.* n° 747.

39. CLIDEMIA CHÆTODON. — *Spennera chætodon* DC., *l. c.*, 117.

C. fruticosa subglabra; ramis supremis compresso-teretibus lævibus nigrescentibus; foliis elliptico-lanceolatis acuminatis basi acutis integerrimis, præter nervos marginales, triplinerviis glabris; paniculis brevibus ut plurimum e dichotomia ramorum ortis, rarius axillaribus.

Rami subgraciles, lenti, internodiis elongatis. Folia sesquidecimetrum circiter longa, 4-6 centim. lata, in eodem jugo nunc aequalia nunc disparia, in acumen longum producta, nervis primariis in pagina inferiore ob colorem fuscum oculos allicientibus, lateralibus duobus cum medio circiter centimetrum supra basim coalitis, petiolis centimetralibus, latere superiore ciliatis. Paniculae foliis duplo triplo breviores, ramis gracilibus divaricatis dichotomis, ramulis ut plurimum 3-floris. Calyx urceolatus, dentibus exterioribus subulatis reflexis, interioribus brevissimis obtusis. Petala lanceolata acuta, 2-3 millim. longa. Stamina non suppetebant. Ovarium fere usque ad apicem adhærens 2-3-loculare. — In

Brasilia septentrionali, sylvis humidis umbrosisque, prope *Maynas alto*; Pæppig.

40. CLIDEMIA CORDIFOLIA †.

C. fruticosa; ramis teretibus patentim setoso-hispidis; foliis cordiformi-ovatis breviter acuminatis crenato-denticulatis setuloso-hispidulis 5-7-nerviis; paniculis axillaribus subterminalibusque laxifloris oliganthis.

Frutex quodammodo faciem *Staphidii pauciflori* referens. Rami supremi petiolique setis patulis rigidulis hispidi, vetustiores verisimiliter glabrati. Folia in eodem jugo vix non æqualia, fere cordiformia, saltem ovata et basi profunde cordata, pagina utraque sed imprimis superiore setuloso-hispidula, 5-6 centim. longa, 4 et quod excedit lata, petiolo circiter centimetrum aut paulo amplius metiente. Paniculæ fructiferae subnutantes; floriferae erectiusculæ, primo intuitu terminales, attentius consideratae ex axilla alterutrius e foliis supremis ortæ, demum accreta gemma terminali axillares, fortassis etiam vere terminales in ramis extremis, folia longitudine paulo superantes, trichotome ramosæ, hispidulæ. Calycis tubus campanulatus; dentes exteriores subulati tubum longitudine subæquantes, interiores prioribus duplo breviores et cum illis connati ideoque parum distincti. Petala ovata, longiuscule et acute acuminata, 5-6 millim. longa. Stamina æqualia; antheris subulatis, connectivo postica basi in tuberculum calcariforme productum. Ovarium fere ad apicem usque adhærens, 3-loculare. Fructus baccam *Vaccinii myrtilli* aut *Ribis nigri* crassitudine colore et forma æmulans. — In provincia Brasiliæ Sancti Pauli, loco haud indicato. Species e Musæo imp. Brasiliensi impetrata et a clar. Gaudichaudio relata, *Cat.* n° 796.

41. CLIDEMIA DEBILIS †.

C. suffruticosa aut fortassis subherbacea, pro genere microphylla, ramosa hirtella aut glabrata anisophylla; foliis petiolatis ovato-lanceolatis acuminatis basi subacutis aut rotundatis integerimis ciliato-setulosis, prætermisso nervo utroque marginali 3-nerviis; paniculis brevibus spiciformibus subterminalibus pendulis; alabastris acutis.

Plantæ nobis duobus tantum et mancis quidem speciminibus cognita, indecora; ramis supremis gracilibus subteretibus, hirtellis aut glabratiss. Folia in eodem jugo ut plurimum disparia, uno alterum triente aut quarta parte superante, 2-4 centim. longa, 1 $\frac{1}{2}$ et quod excedit lata, petiolis

gracilibus inæquilongis 1-2-centimetralibus. Paniculæ primo intuitu terminales, sed ex ipsa axilla alterius e foliis supremi jugi ortæ et fortassis demum vere axillares, minutifloræ, nutantes, foliis ipsis breviores. Calyx campanulatus, dentibus exterioribus brevibus, interioribus obsoletis aut nullis. Petala in alabastro ovato-acuminata, alba aut fortassis pallide lutea. Antheræ ellipticæ obtusæ æquales. Ovarium semi-adhærens, 3-loculare. Stylus filiformis, stigmatē punctiformi. — In provincia Sancti Pauli Brasiliæ australis; Gaudichaud.

c. Ramifloræ. Flores in cymas aut paniculas breves oliganthas axillaresque dispositi. Frutices hirsuti, setosi aut saltem pubescentes. — Sectio a præcedente non satis distincta.

42. CLIDEMIA MARGINATA DC., l. c., 156. — *Melastoma marginata* Desr. in Lamk. *Dict.*, IV, 32.

C. fruticosa isophylla; ramis supremis sulcatis scabridis, vestustioribus teretibus glabratiss; foliis ovato-lanceolatis in acumen gradatim attenuatis basi obtusis integerrimis aut vix conspicue serrulatis tripli-quintuplinerviis, pagina superiore setuloso-scabris et in ipso margine setularum uberiore copia ornatis, inferiore tomentoso-hirtellis; cymis axillaribus multifloris hirsutissimis.

Species, ut apud Melastomeas prævalet consuetudo, omnibus partibus variabilis, his tamen agnoscenda characteribus: rami hornotini foliosi, raro et vix floriferi, setuloso-scabri; annotini teretes glabrati, ut plurimum floriferi, foliis sæpius destituti, pennam anserinam crassitudine circiter æquantes. Folia decimetrum sesquidecimetrumve longa, 4-5 centim. lata, in juventute potissimum linea marginali insignia, petiolis variabilibus, 1-4-centimetralibus. Cymæ ex axillis foliorum inferiorum ortæ aut supra nodos ramorum foliis delapsis superstites, petiolo ut plurimum breviores, divaricatim et trichotome ramosæ, hirsutie densa rufescente obductæ, 5-20-floræ. Calycis tubus campanulatus; dentes exteriores subulati reflexi tubum ipsum longitudine æquantes aut forte superantes, interiores brevissimi subnulli. Petala ovato-lanceolata acutissima reflexa, 4 millim. circiter longa. Stamina æqualia, antheris subulatis. Ovarium apice liberum, 3-loculare. Stylus fusiformis, stigmatē punctiformi. — In Brasilia australi, prope urbem *Rio de Janeiro* et in insula Sanctæ Catharinæ frequens; Gaudichaud, Guillemín.

43. CLIDEMIA ALTHÆOIDES †.

C. fruticosa; ramis teretibus ferrugineo-tomentosis; foliis submollibus longe graciliterque petiolatis ovatis oblongove-ovatis acuminatis denticulatis basi subobtusis subacutisque quintuplinerviis pagina utraque puberulis; cymis brevibus axillaribus hirsutis paucifloris.

Forma *C. marginatæ* proxima sed ab ea notis pluribus facile deprehendendis sejuncta. Utrum eam ad dignitatem speciei propriæ extollere an potius præcedenti utpote meram varietatem coadunare expediat non ex unico specimine statuendum est. Rami non ut in illa glabrati sed etiam postquam foliis nudati fuere hirsuto-tomentosi. Folia quam in *C. marginata* longius graciliterque petiolata, latius ovata, evidentius denticulata nec setarum serie in marginibus lineata, pube tantum brevi adpressa potissimum in pagina inferiore tomentum referente indutæ, in eodem jugo haud inconspicue disparia et inæqualiter petiolata, 7-10 centim. longa, 4-6 lata, petiolis 3-5-centimetralibus. Cymæ axillares trichotomæ, hirsutæ, petiolis triplo quadruplove breviores, 3-9-floræ, floribus quam in altera paulo minoribus. Calyces breviter campanulati, dentibus exterioribus subulatis reflexis, interioribus subobsoletis. Petala nec genitalia suppetebant. Fructus submaturi globosi, semen cannabinum paulo superantes. — In Brasilia australi, prope urbem *Rio de Janeiro*; Gaudichaud, *Cat.* n° 723.

44. CLIDEMIA AMYGDALOIDES DC., *l. c.*, 156.

C. fruticosa ramosa isophylla rufescens; foliis lanceolato-oblongis acuminatis basi subacutis integerrimis, adjecto nervo utroque marginali quintuplinerviis, pagina superiore setulis adpressis conspersa, inferiore molliter villosa-hirtella; cymis axillaribus hirsutissimis ferrugineis paucifloris, formam paniculæ brevis depauperatæ haud raro usurpantibus.

Species polymorpha inter *C. marginatam* et *C. salicifoliam* fere media. Rami foliosi floriferique ferrugineo-hirsuti, juniores obtuse tetragoni et sulcati, vetustiores subteretes et pubem magis ac magis exuentes. Folia in eodem jugo vix non æqualia, magis minusve elongata, *Amygdali communis* folia quodammodo referentia, 6-10 centim. longa, 1½-2 lata, petiolo centimetrum et quod excedit longo. Cymæ floriferæ in ramulis foliosis axillares, fructiferæ super nodos ramorum vetustiorum foliis delapsis superstites, dense et molliter hirsutæ, pedunculatæ, petiolo

ut plurimum longiores, 3-9-floræ, interdum elongatæ et paniculam parvam simulant. Calyx breviter campanulatus, dentibus exterioribus angustis subulatis reflexis, tubum longitudine æquantibus, interioribus obsoletis. Petala lanceolata acuta, 3 millim. circiter longa. Antheræ breviusculæ subulatæ. Ovarium apice libero villosulum, 3-loculare. Stylus filiformis, apice acutus, stigmate punctiformi. Fructus submaturi piso minores. Variat ramis hirsutissimis et subglabris, cymis productionibus et contractionibus necnon foliis latioribus et angustioribus. — In provinciis *Rio de Janeiro* et *Minas geraes* Brasiliæ meridionalis; occurrit et in insula Sanctæ Catharinæ; Gaudichaud.

45. CLIDEMIA SALICIFOLIA †.

C. fruticosa; ramis teretibus gracilibus elongatis hirtellis; foliis angustis lanceolatis acuminatis basi acutis integerrimis subtripplinerviis, pagina superiore sparsim setulosa et subglabrata, inferiore hirtellâ; cymis axillaribus graciliter ramosis hispidulis paucifloris.

Rami pennam columbinam rarove anserinam crassitudine æquantes, pube patula rufescente aut ferruginea hispiduli, teretes aut in summitatibus plantæ sulcati. Folia fere lineari-lanceolata, salicum quarundam folia referentia, ferme decimetrum longa, centimetrum et quod excedit lata, in eodem jugo non semper æqualia, nervis duobus lateralibus paulo supra basim cum medio coalitis et idcirco triplinervia, petiolis 5-10-millimetralibus. Cymæ floriferæ axillares, formam paniculæ laxifloræ oliganthæ haud raro usurpantes, setulis patentibus hispidulæ, folio ipso ferme dimidio breviores; ramulis filiformibus ut plurimum monanthis; floribus alaribus subsessilibus, lateralibus longiuscule pedicellatis. Calyx breviter campanulatus, dentibus exterioribus subulatis tubum longitudine æquantibus, interioribus obsoletis. Petala ovato-acuminata aut lanceolata, 2 millim. fortassis longa. Fructus nondum maturi semine cannabino paulo minores. Species non caret affinitate cum *C. amygdaloide* sed distinctissima videtur. — In Brasilia australi, prope *Rio de Janeiro*, Gaudichaud; hanc etiam habemus ex herbario Bonplandiano, sed locus natalis non indicatur.

46. CLIDEMIA QUADRISULCA †.

C. fruticosa; ramis subteretibus petiolis paniculisque molliter hirsutis rufescentibus quadruplici linea longitudinaliter notatis; foliis petiolatis ovatis acuminatis serratis basi rotundatis

quinque-quintuplinerviis, pagina superiore setulosis, inferiore puberulis; paniculis axillaribus divaricatis graciliter ramosis, ramis secundifloris.

Species inflorescentia ad præcedentes nonnihil accedens, toto habitu vero ab illis remotissima, *C. sulcicaulem* contra in mentem revocans. Rami supremi, qui soli suppetunt in specimine nostro, teretiusculi, molliter hirsuti, sulco parum profundo glabro quadrifariam lineati. Folia in quovis jugo subæqualia, 7-9 centim. longa, 4-5 lata, nervis rufescentibus in pagina superiore maxime conspicuis, intermediis cum medio paulo supra basim coalitis; petiolis sesqui-bicentimetralibus. Paniculæ in axillis foliorum oppositorum solitariae, pauciramosæ, horizontaliter dejectæ, folio ipso vix breviores; ramis patulis gracilibus secundifloris; floribus subsessilibus. Calycis tubus campanulatus; dentes exteriores breves subulati erecti, interiores obsoleti. Petala ovato-acuminata aut potius lanceolata acuta, 3 millim. circiter longa. Antheræ minus subulatae et magis lineares quam in aliis speciebus. Ovarium usque ad medium adhærens, apice villosulum. Stylus filiformis, stigmate punctiformi. — In Peruvia, prope urbem *Lima*; Cl. Gay,

III. — CLIDEMIOPSIS.

Species multiformes, a prioribus habitu nonnunquam discedentes sed propriis characteribus Clidemiæ donatæ. Propter diversitatem habitus imo et florum fabricæ in plures sectiones iterum dividuntur. Ovarium ut in præcedentibus 3-loculare. Sectio fortassis delenda et ejus species in priorem distribuendæ.

a. **LEPTOCLADIUM.** *Paniculæ terminales aut fortassis axillares et subterminales. Calyces oblongi, in anthesi et post anthesim urceolati, dentibus brevissimis. Frutex aut suffrutex graciliter ramosus, anisophyllus. Ovarium 3-loculare.*

47. CLIDEMIA HETEROCLITA †.

C. suffruticosa? anisophylla; ramis supremis gracilibus nodosis hirtellis; foliis mollibus ovatis acuminatis tenuissime denticulatis basi rotundata nonnihil inæquilateris 5-nerviis parce setulosis; paniculis gracilibus pauciramosis paucifloris axillaribus subterminalibusque.

Species heteroclita a reliquis Clidemiis diversissima, nobis propter paucitatem et defectum speciminum imperfecte cognita. E summitatibus plantæ quæ nos penes sunt dijudicare non possumus utrum frutex an

suffruticulus sit. Rami supremi penna columbina graciliores, pilis adnatis patulis hirtelli. Folia in eodem jugo maxime disparia et inaequaliter petiolata; majorum limbo 10-12 centim. longo, 4-5 lato, minorum duplo aut etiam triplo brevior et angustior; petiolis 1-2-centimetricis. Paniculae foliis majoribus breviores, graciles, pauciramosae, interdum spiciformes, pilis glanduliferis hirtellae. Flores breviter pedicellati aut subsessiles. Calycis tubus oblongus suburceolatus; dentes exteriores breves subulati setulosi, interiores subobsoleti vix perspicui. Petala nobis non reperta nec cognita. Antherae subulatae. Ovarium usque ad apicem adhaerens, 3-loculare. An vere ad Clidemia pertineat, haud omnino certum est. — In Guyana batavica, prope Surinam; Hostman, Cat., n° 1129.

b. CHÆTOPETALUM. *Paniculae axillares. Petala longe aristata. Ovarium 3-loculare.*

48. CLIDEMIA ARISTIGERA †.

C. fruticosa ramosa macrophylla anisophylla; ramis subteretibus petiolis paniculisque patentim hirsutis; foliis ovatis acuminate, basi rotundatis aut vix cordatis, margine sinuato-dentatis, 5-nerviis, sparsim pilosis; paniculis axillaribus erectis folio brevioribus; petalis aristatis.

Frutex habitus decore et petalorum peculiari indole inter omnes hujus generis insignis, setis patulis apice ut plurimum adnatis hirtus aut etiam hispidulus. Folia nunc in eodem jugo subaequalia, nunc maxime disparia, sesquidecimetrum et amplius longa, fere decimetrum lata, sparsim pilosa aut subglabrata, limbo ad basim inter nervos medios nonnihil ut in Tococis tumido, petiolo 2-4-centimetrico. Paniculae in alterna foliorum oppositorum axilla solitariae, pyramidatae, ramulis trichotomis, apice plerumque trifloris, floribus brevissime pedicellatis. Calyces oblongi; dentibus exterioribus angustis subulatis, interioribus obsoletis. Petala ovato-oblonga acuta, aristam cum nervo dorsali continuam, paulo infra apicem natam, pilis glanduliferis ornatam et petalum ipsum multo superantem gerentia, 7-8-millim. longa. Antherae aequales subulatae. Ovarium apice liberum 3-loculare. Stylus filiformis, stigmate punctiformi. — In Peruvia prope civitatem Lima; Claude Gay.

- c. *MICROPETALUM*. *Paniculae terminales aut subterminales. Calyx campanulatus ferme anodon. Petala minuta, pro genere lata, rhombeo-acuta. Ovarium liberum 3-loculare. Habitus et fere flores Tschudyæ.*

49. CLIDEMIA MICROPETALA.

- C. fruticosa macrophylla anisophylla micrantha villosa-hirsuta; ramis teretibus petiolisque patentim hirsutissimis; foliis mollibus ellipticis obovatove-ellipticis acuminatis basi acutis aut obtusis vix non integerrimis, adjecto nervo utroque marginali 5-nerviis, villosis; paniculis terminalibus subterminalibusve divaricatis laxifloris.

Rami foliosi subgraciles, penna anatina vix crassiores. Folia in eodem jugo ut plurimum maxime disparia, rarius subæqualia; majora $1\frac{1}{2}$ -2 decim. longa, 7-9 centim. lata, petiolis sesquicentimetralibus; minora præcedentibus haud raro duplo triploque breviora et angustiora, petiolis etiam brevioribus. Paniculae ex axillis foliorum supremorum ortæ, quasi terminales et geminatae, fortassis etiam vere axillares et solitariae, trichotome aut verticillatim ramosae, hirsutae, ramis gracilibus patulis divaricatisque 1-3-floris. Calyx campanulatus, pube glandulifera hirtellus, dentibus obsoletis. Petala minuta rhombeo-acuta glanduloso-ciliata, $\frac{1}{2}$ millim. longa et lata. Antherae subulatae subsigmoideae. Ovarium ovoideum, liberum, apice laciniato-setosum, 3-loculare. Fructus nondum maturi globosi, semine cannabino minores. — In provincia Para Brasiliæ septentrionalis, prope Obidos. Ex herbario clar. Spruce.

- d. *MICRODENDRON*. *Paniculae axillares graciles pendulae. Calycis campanulati dentes interiores membranacei obovato-rotundati exterioribus fere tuberculiformibus multo majores. Antherae ellipticae subobtusae. Ovarium 3-loculare.*

50. CLIDEMIA DENDROIDES.

- C. fruticosa ramosissima pro genere macrophylla lutescens; ramis hornotinis hirsutis, vetustioribus excoriatis; foliis breviter petiolatis elliptico-ovatis subacutis subobtusisque integerrimis 3-5-nerviis, pagina superiore setuloso-scabris, inferiore hirtellis; paniculis numerosis axillaribus brevibus paucifloris, bracteolis spathulatis intermixtis.

Frutex fortasse metralis, nulli hujus generis affinis arbusculamque

forma referens, ramis lignosis subtortuosis divaricatisve. Folia breviter elliptica, ovata aut etiam obovata, sæpius subobtusata, interdum fere rotundata et obtusissima, 2-3 centim longa, 1-2 lata, petiolis 3-5-millimetralibus. Paniculæ in ramulis supremis axillares, folium longitudine æquantes aut paulo superantes, hirtellæ, graciliter et divaricatum ramosæ, ad articulationes et sub floribus bracteolis spathulatis instructæ. Calyx late campanulatus, dentibus exterioribus tuberculiformibus vix conspicuis, interioribus multo majoribus mollibus obovatis ciliolatis. Petala 3-millim. longa, lanceolato-acuta, fortassis flavicantia. Antheræ elliptico-oblongæ obtusæ. Ovarium semiadhærens ovoideum pilosulum 3-loculare. Stylus filiformis, stigmate punctiformi. Fructus submaturi globosi, crassitudine circiter seminis cannabini. Herba exsiccata lutescit. — In Brasilia australi, Martius, *Herb.*, n° 934; provincia *Minas geraes*, Claussen, *Cat.*, n° 1662.

e. LEIOPHYLLUM. *Paniculæ axillares erectæ aut pendulæ. Calycis campanulati dentes exteriores erecti acuti, interiores subnulli inconspicui. Antheræ subulatæ. Frutices glabri aut vix pulverulenti; foliis subcoriaceis oppositis nec verticillatis. Ovarium 3-loculare.*

51. CLIDEMIA CORIACEA †.

C. fruticosa glabra aut glabrata; ramis supremis alternatim hinc et inde compressis, vestutioribus teretiusculis; foliis petiolatis erectis coriaceis rigidis ovatis apice mucronulatis integerrimis 5-nerviis; paniculis axillaribus brevibus paucifloris haud raro in cymas 3-9-floras mutatis.

Rami glaberrimi, eo minus compressi quo vetustiores sunt, ad nodos quasi articulati. Folia in prima juventute pube pulverulenta tenui afflata, mox omnino glabrata, 5-7 centim. longa, 3 lata, petiolis sesquicentimetralibus. Paniculæ in axillis foliorum solitariae, folio ipsi æquilongæ aut paulo breviores, trichotome ramosæ, ramis complanatis 1-3-floris, bracteolis minutis subulatis ad articulationes instructæ. Calyx oblongo-campanulatus, dentibus exterioribus brevibus, interioribus obsoletis, tubo striato. Petala lanceolato-ovata acutissima, 2 millim. circiter longa. Stamina subæqualia, antheris subulatis. Ovarium semi-adhærens, apice umbilicatum, 3-loculare. Fructus submaturi globosi, semen *Lathyrì odorati* crassitie æquantes. — In provincia Brasiliæ *Minas geraes*; Claussen, *Cat.*, n° 144 anni 1843, necnon n° 9 anni 1841.

52. CLIDEMIA PENDULIFLORA †.

C. fruticosa ramosa subglabra lutescens; ramis teretibus; foliis subcoriaceis elliptico-obovatis utrinque acutis integerrimis trinerviis triplinerviisque; paniculis brevibus axillaribus ut plurimum nutantibus aut pendulis, bracteolis linearibus intermixtis.

Frutex forte metralis aut sesquimetralis subarboriformis, superne foliosus, exsiccatus lutescens, ramis vetustioribus excoriatis. Folia apice in acumen breve producta, basi gradatim attenuata acuta, in ramis primariis quam in secundariis majora, 3-5 centim. longa, 1 $\frac{1}{2}$ -2 lata, petiolis 3-5-millimetralibus. Paniculæ ex axillis foliorum ortæ, erectæ aut pendulæ, folio ipso subæquales interdumque longiores. Calycis tubus campanulatus, dentes simplices (id est dentibus interioribus evanidis) subulati acutissimi. Petala 2-3 millim. longa, ovato-acuminata acutissima. Antheræ breviusculæ subulatæ. Ovarium semi-adhærens 3-loculare. Stylus filiformis, stigmate punctiformi. In provincia Brasilie *Minas geraes*, locis dictis *Caxoeira*; Claussen, *Cat.* n° 139 anni 1843.

53. CLIDEMIA CINNAMOMIFOLIA. — *Chrysophora cinnamomifolia* Herb. Berol.

C. fruticosa ramosa pendulifolia, tota pulvere tenuissimo afflata, cæterum glaberrima; ramis supremis hinc inde compressis; foliis ovato-lanceolatis utrinque acutis integerrimis triplinerviis subcoriaceis; paniculis numerosis axillaribus quam folia brevioribus ut plurimum nutantibus.

Rami superne foliosi et floriferi, inferne denudati, in apicibus plantæ potissimum pulverulenti. Folia circiter 5 centim. longa, 2-3 lata, petiolis centimetralibus. Paniculæ in axillis foliorum geminatæ aut solitariae, graciliter ramosæ, ad nodos et sub floribus bracteolis minutis subulatis instructæ, floribus pedicellatis. Calycis tubus campanulatus; dentes exteriores triangulari-acuti, interiores obsoleti aut nulli. Petala ovato-acuminata aut lanceolata acutissima, 3 millim. circiter longa, patula. Antheræ subulatæ æquales. Ovarium semi-adhærens ovoideum 3-loculare. Stylus filiformis, stigmate punctiformi. — In montibus Brasilie australis dictis *Serra do Piedade*; Claussen, *Cat.*, n° 217, anni 1843. Hanc etiam habemus ex herbario Berolinensi.

- f. VERTICILLARIA. *Paniculae breves terminales. Calycis campanulati dentes exteriores breves acuti erecti, interiores inconspicui. Antherae subulatæ. Frutex cinereo-pulverulentus, foliis ternato-verticillatis. Ovarium 3-loculare.*

54. CLIDEMIA EUPHORBIOIDES †.

- C. fruticosa, pro genere microphylla, pendulifolia, tota pulvere tenuissimo candicante afflata cæterum glaberrima; caulibus gracilibus erectis superne ramosis et floribundis; foliis ternatis brevissime petiolatis ovatis suborbicularibusve obtusis aut sub-acutis integerrimis; paniculis brevibus, ad apices ramorum aggregatis subumbellatis, sæpe nutantibus.

Fruticulus elegantissimus Euphorbiacearum quarundam habitum præbens, foliis ternato-verticillatis inter cæteras Clidemias egregius, fortasse multicaulis. Caules teretes erecti, fere a basi foliosi, penna anatina vix crassiores, internodiis quam folia paulo longioribus aut iis subæquilongis. Folia $1\frac{1}{2}$ -2 centim. longa, $1-1\frac{1}{2}$ lata, petiolis circiter millimetralibus. Paniculae terminales, ab ipsa basi ramosæ et idcirco paniculas multiplices umbellatim dispositas mentientes; ramulis gracilibus patulis aut pendulis, apice ut plurimum trifloris; bracteolis minutis subulatis. Calycis tubus campanulatus; dentes exteriores breves subulati, interiores obsoleti. Petala lineari-lanceolata acutissima reflexa 3-4 millim. longa. Antherae subulatæ æquales. Ovarium fere usque ad apicem adhærens, 3-loculare. Stylus filiformis, stigmatе punctiformi. Fructus submaturi globosi semen *Lathyri odorati* crassitie æquantes. — In provincia Brasiliae *Minas geraes* et *Serra de Chapada*, Riedel; et in aliis locis ejusdem provinciae, Claussen.

- g. OXYMERIS. *Paniculae terminales. Calycis dentes exteriores breves tuberculiformes callosi cum interioribus vix perspicuis connati. Antherae ellipticae subobtusæ. Ovarium 3-loculare.*

55. CLIDEMIA QUINQUENODIS. — *Oxymeris quinquenodis* Mart. *Nov. gen. et spec.*, III, 158, tab. 285. — DC., *l. c.*, 190.

- C. fruticosa subarboreave glaberrima pauciramosa dolichophylla; ramis subteretibus superne sulcatis; foliis petiolatis lanceolatis utrinque acutis integerrimis 3-nerviis; paniculis terminalibus pyramidatis.

Frutex magnus $2\frac{1}{4}$ -metralis, ramis supremis subvirgatis obtuse

4-gonis quadrisulcatis, veterioribus teretiusculis. Folia etiam in specimenibus exsiccatis lætum virorem retinentia, sesquidecimetrum longa, $2\frac{1}{2}$ -4 centim. lata, petiolis 1-2-centimetralibus. Paniculæ laxiusculæ, trichotome ramosæ, ad nodos et sub floribus bracteolis minutis linearibus instructæ. Calycēs campanulati aut turbinati; dentibus exterioribus brevibus callosis et quasi brevissime spathulatis, interioribus obsoletis nec a prioribus distinctis. Petala ovato-acuta, 3-millim. circiter longa, alba. Antheræ æquales breviusculæ ellipticæ subtriquetræ. Ovarium paulo supra medium adhærens ovoideum 3-loculare. Stylus filiformis apice subulatus, stigmate punctiformi. — In variis locis provinciae *Minas geraes* Brasiliæ australis, Claussen; necnon in montibus dictis *Serra da Caraga*, Martius.

56. CLIDEMIA ACUTIFLORA †.

C. fruticosa glaberrima nonnihil anisophylla; foliis petiolatis ovato-ellipticis integerrimis utrinque acuminatis, prætermisso nervo utroque marginali, triplinerviis; paniculis terminalibus pyramidatis laxifloris.

Species præcedenti florum fabrica affinis, habitu foliorum diversa. Rami supremi subteretes sulcati. Folia 7-8 centim. longa, 2-3 lata, nervis lateralibus e medio paulo supra basim limbi ortis, petiolis gracilibus 1-2-centimetralibus. Paniculæ rami primarii graciles trichotomi subpatuli, ad nodos bracteolis vix conspicuis subulatis instructi; ramuli extremi ut plurimum 3-flori, alabastris acutis. Calyx turbinatus, dentibus exterioribus brevissimis callosis, interioribus inconspicuis aut nullis. Petala lanceolato-acutissima, 3-4 millim. longa, alba. Antheræ ellipticæ subacutæ æquales. Ovarium semiadhærens ovoideum 3-loculare. Stylus filiformis, stigmate punctiformi. — In montibus dictis *Serra dos Orgãos*, haud procul ab urbe *Rio de Janeiro*; Vauthier.

h. SYNODON. *Paniculæ terminales. Calycis dentes triangulari-acuti tubo longitudine subæquales, ex interioribus membranaceis et exterioribus subulatis sibi invicem applicatis et connatis constantes. Antheræ elliptico-subulatæ. Ovarium 3-loculare.*

57. CLIDEMIA SULFUREA †.

C. fruticosa; ramulis supremis apice dense foliosis petiolis calycibusque pube stellata pulverulentis; foliis petiolatis ovato-lanceolatis acuminatis integerrimis revolutis 3-nerviis, pagina

superiore glaberrima aut glabrata, inferiore pubem stellatam paucam retinente; paniculis terminalibus parvis contractis densifloris.

Rami annotini foliis denudati et glabrati, ad nodos tumidi, tortuosi, saltem non in virgam producti ut in *C. quinquenodi* et *C. acutiflora* quibus prima fronte affinis videtur. Folia circiter 4 centim. longa, $1\frac{1}{2}$ lata, in specimine exsiccato flavescentia, petiolis $\frac{1}{2}$ -1-centimetalibus. Paniculae terminales, foliis supremis subaequilongae, ramulis brevibus apice ut plurimum 3-floris, floribus sessilibus. Calycis tubus turbينات; dentes triangulari-acuti, primo intuitu simplices sed attentius considerati e duobus sibi invicem applicatis et connatis constantes, interiore triangulari-acuto, exteriori nerviformi et interiorem paulo superante. Petala ovato-acuminata, 5 millim. longa, flava aut flavicantia (saltem in specimine exsiccato nostro). Antherae aequales ellipticae subacutae recurvae. Ovarium semiadhærens 3-loculare, stylo exserto filiformi, stigmate acuto. — In montibus Brasiliæ dictis *Serra dos Orgãos*, haud procul ab urbe *Rio de Janeiro*; Guillemín, *Cat.* n° 947.

- i. HAPLODON. *Paniculae terminales breves. Calycis tubus campanulatus, dentes simplices triangulari-acuti. Antherae lineares aut lineari-subulatae. Ovarium 3-loculare. Frutices exsiccati nigrescentes.*

58. CLIDEMIA STRIGILLIFLORA †.

C. fruticosa trichotoma ramosa isophylla et anisophylla; foliis ovatis acuminatis basi rotundatis interdumque subacutis integerrimis quintuplinerviis, pagina utraque strigis adpressis conspersa; paniculis terminalibus brevibus longiramosis trichotomis, ramulis extremis ut plurimum 3-floris; calycibus strigillosis.

Rami teretes ut cæteræ partes plantæ strigis adpressis scabrelli trichotomi subpatuli. Folia in iisdem jugis aequalia aut parum inæqualia, marginibus ciliato-strigosa et strigis adpressis haud omnino crebris conspersa; nervis intermediis fere centimetrum supra basim limbi cum medio coalitis; limbo 7-12 centim. longo, 4-6 lato; petiolis 1-3-centimetalibus. Panicularum rami graciles divaricati subpatentes, ad nodos et sub floribus bracteolis minutis subulatis setosisque instructi, floribus subsessilibus. Calycis tubus campanulatus, setis strigiformibus adpressis armatus; dentes triangulari-acuti tubum subaequantes. Petala angusta linearia acuta, ferme 5 millim. longa. Antherae aequales, lineari-subulatae.

Ovarium basi adhærens, globosum, apice angustatum, 3-loculare. Stylus filiformis, stigmate punctiformi. — In Brasilia australi, prope urbem *Rio de Janeiro*; Gaudichaud, Lalande.

59. *CLIDEMIA RHAMNIFOLIA* †. — *Chrysophora secundifolia* in *Herb. Berol.*

C. fruticosa; ramis gracilibus teretibus radican- tibus; foliis longiuscule petiolatis late ovatis breviter acuminatis basi subacutis integerrimis quintuplinerviis, pagina superiore setulis adpressis conspersa, inferiore subglabra; paniculis terminalibus brevibus trichotomis, ramulis extremis subsecundifloris; calycibus setoso-hirsutis.

Frutex fortasse scandens aut humifusus, ramis lentis radican- tibus sparsim setulosis demumque glabratis, internodiis elongatis. Folia in eodem jugo nunc æqualia nunc inæqualia, 5-7 centim. longa, 3-4 lata, petiolis 1-4-centimetralibus. Paniculæ terminales breves pyramidatae setulis rufis villosæ, ramulis dichotomis apice subsecundifloris, floribus sessilibus. Calyx campanulatus breviter 5-dentatus. Petala lanceolato- acuta, 3-4 millim. longa. Antheræ lineari-subulatae æquales. Ovarium fere usque ad apicem adhærens 3-loculare. Stylus filiformis, stigmate punctiformi. — Plantæ patria nobis ignota quam vero e Brasilia aut e Guyana oriundam suspicamur.

Var. β . *macrodon*, priori simillima, si ex unico specimine judican- dum est, sed dentibus calycinis duplo majoribus distincta. — In Guyana anglica prope *Roraima*; Schomburg, *Cat.* n° 66.

60. *CLIDEMIA DIVARICATA* †.

C. fruticosa erecta aut saltem adscendens ramosa; ramis junio- ribus adpresse setoso-strigillosis, vetustioribus glabratis tere- tibus; foliis petiolatis ovatis breviter acuminatis basi obtusis interdumque subacutis tenuissime et obsolete denticulatis quin- tuplinerviis setulosis; paniculis terminalibus brevibus divari- catim ramosis, ramis secundifloris; floribus sessilibus rufo- villosis.

Species præcedenti affinis sed pluribus characteribus distincta. Erec- tior et robustior videtur, ramis minus elongatis nec radican- tibus (saltem in specimine nostro), foliis brevius petiolatis et paulo minoribus, sed præsertim paniculis multo latioribus. Folia circiter 5-6 centim. longa, $2\frac{1}{2}$ -3 lata, petiolis $1\frac{1}{2}$ centimetralibus. Panicularum ramuli elongati,

ut plurimum dichotomi, a dichotomia secundiflori et articulati, floribus inferioribus caducis sæpius orbi, apicales autem retinentes. Calyx campanulatus, dentibus tubo vix brevioribus. Petala angusta linearia apice acuta 3 millim. longa. Antheræ lineares æquales. Ovarium semiadhærens 3-loculare. Stylus filiformis, stigmate punctiformi. — In Guyana anglica; Schomburgk, *Cat.* n° 897.

Species addendæ sed non omnes certissimæ, quædam fortassis etiam sub aliis nominibus descriptæ.

61. C. AGGREGATA Don., *l. c.* — DC., *l. c.* 156.
62. C. CONFERTIFLORA DC., *l. c.*, 156.
63. C. RETROPILA DC., *l. c.*, 156.
64. C. BRACHYSTACHYA DC., *l. c.*, 156.
65. C. SPICIFORMIS DC., *l. c.*, 160.
66. C. RHODOPOGON DC., *l. c.*, 163. — Mart. *Nov. gen.*, tab. 282.
67. C. XANTHOLASIA DC., *l. c.*, 163.
68. C. LONGIBARBIS DC., *l. c.*, 163.
69. C. STENOPETALA DC., *l. c.*, 163.
70. C. GLOMERATA DC., *l. c.*, 163.
71. C. NIANGA DC., *l. c.*, 163.
72. C. FALLAX Cham. *Linn.* X, 41. — Walp. *Repert.*, II, 138.
73. C. AUSTRALIS Cham., *l. c.*, — Walp., *l. c.*
74. C. OLIGOCHÆTA Cham., *l. c.*, 45. — Walp., *l. c.*
75. C. AUREA Cham., *l. c.*, — Walp., *l. c.*
76. C. ATRATA Spring, *Flora* XX, vol. II, p. 78. — Walp., *l. c.*
77. C. ALPESTRIS Gardner in Hook. *London. journ. of bot.*, t. IV, p. 101.
78. C. HETEROBASIS DC., *l. c.*, 164.
79. C. INTERMEDIA DC., *l. c.*, 164.
80. C. SECUNDIFLORA DC., *l. c.*, 164.
81. C. ANISOPHYLLA DC., *l. c.*, 164.
82. C. DEPAUPERATA DC., *l. c.*, 161. — *C. paupercula* DC. in *Herb. Rich.*
83. C. BIFARIA Rich. *Herb.* — Species *C. sulcicauli* aliisque affinibus proxima.
84. C. ? SECUNDA Don, *l. c.* — DC., *l. c.*, 164.

85. C. QUINQUEDENTATA. — *Oxymeris quinquedentata* DC., *l. c.*
 86. C. CUNEATA. — *Oxymeris cuneata* Mart., *Flora* XXIV.
 87. C. MARTII. — *Oxymeris ciliata* Mart., *Flora*, *l. c.*
 88. C. VELUTINA. — *Oxymeris velutina* Gardn., *l. c.*, II, 347.
 89. C. MACROPHYLLA. — *Oxymeris macrophylla* Benth. *Bot. of Belch*, 95.
 90. C. ? AURICOMA. — *Leandra auricoma* Spring, *Flora* XX, vol. II, p. 74.
 91. C. CHAMISSOIS. — *Leandra ciliata* Cham. *Linnæa* X, p. 36.

Species e descriptionibus incompletis aut infidelibus minime dignoscendæ et ad alia genera partim ut videtur removendæ :

92. C. ERYTHROPOGON DC., *l. c.*, 157.
 93. C. EPIBATERIUM DC., *l. c.*, 157.
 94. C. BLEPHARODES DC., *l. c.*, 158.
 95. C. DENTATA DC., *l. c.*, 158.
 96. C. JAPURENSIS DC., *l. c.*, 159.
 97. C. DEPENDENS Don., *l. c.* — DC., *l. c.*, 160.
 98. C. CERAMICARPA DC., *l. c.*, 160.
 99. C. VERTICILLATA DC., *l. c.*, 160.
 100. C. DICHOTOMA Don., *l. c.* — DC., *l. c.*, 160.
 101. C. PILOSA Don., *l. c.* — DC., *l. c.*, 160.
 102. C. TRICHODES DC., *l. c.*, 161.
 103. C. APTERA DC., *l. c.*, 161.
 104. C. PURPURASCENS DC., *l. c.*, 161.
 105. C. CARASSANA DC., *l. c.*, 162.
 106. C. INÆQUALIFOLIA DC., *l. c.*, 164. — Forte eadem est ac *C. anisophylla* ejusdem auctoris.
 107. C. TETRAQUETRA Cham. *Linn.* X, 42. — Walp., *Repert.*, II, 138.
 108. C. RARIFLORA Benth. in Hook. *Lond. journ. of bot.*, II, 308. — Walp., *l. c.*, 139. — Nonne potius Tschudyæ species?
 109. C. CAMPESTRIS Benth., *l. c.* — Walp., *l. c.*
 110. C. MICONIOIDES Benth., *l. c.* — Walp., *l. c.*
 111. C. MACULATA Benth., *l. c.* — Walp., *l. c.*

112. *C. LEPTOSTACHYA* Gardner in Hook. *Lond. journ. of bot.*, I, 172. Walp., *l. c.*
 113. *C. INOPOGON* Mart. *Flora XX.* — Walp., *l. c.*
 114. *C. DISPAR* Gardn. in Hook. *Lond. journ. of bot.*, II, 345. — Walp., *l. c.*
 115. *C. SCANDENS* Gardn., *l. c.*, 346. — Walp., *l. c.*
 116. *C. HETEROPHYLLA* Steud. *Flora XXVI*, 721. — Walp., *l. c.*
 117. *C. CYANOCARPA* Benth. in *Bot. of Belch.*, 94. — Walp., *l. c.*
 118. *C. RENGGERI* Steud. *Flora XXVII*, 721. — Walp., *l. c.*
 119. *C. FENESTRATA* Benth. in *Bot. of Belch.*, 94. — Walp., *l. c.*
 120. *C. BARBINERVIS* Benth., *l. c.* — Walp., *l. c.*
 121. *C. GLABRIFLORA* Presl., *Bot. Bemerkung.*, 79. — Walp., *l. c.*
 122. *C. LEPTOCLADES* Crüger, *Linnæa XX*, 103. — Walp., *l. c.*
 123. *C. ANISOTRICHA* Walp.? *l. c.*, 135. — *Melastoma anisotrichum* Schlecht. *Linnæa XIII*, 427.
 124. *C. LAXIFLORA* Walp.? *l. c.*, 135. — *Melastoma laxiflorum* Schlecht., *l. c.*, 426.

Species exclusæ :

C. rubra Mart. *Nov. gen. et spec.*, tab. 281. — STAPHIDIUM RUBRUM.

C. sericea Don., *l. c.* — DC., *l. c.* — *ТОРОБÆА??*

C. conglomerata DC., *l. c.* — STAPHIDIUM CONGLOMERATUM.

C. ciliata Don, *l. c.* — DC., *l. c.*

C. capillaris Don, *l. c.* — DC., *l. c.*

C. petiolata DC., *l. c.* — STAPHIDIUM? PETIOLATUM.

C. hirta Don., *l. c.* — DC., *l. c.* — STAPHIDIUM ELEGANS.

C. pauciflora DC., *l. c.* — STAPHIDIUM PAUCIFLORUM.

C. crenata DC., *l. c.* — STAPHIDIUM PAUCIFLORUM.

C. elegans DC., *l. c.* — STAPHIDIUM ELEGANS.

C. tiliaefolia DC., *l. c.* — STAPHIDIUM? TILIEFOLIUM.

C. urceolata DC., *l. c.* — STAPHIDIUM URCEOLATUM.

C. bullosa DC., *l. c.* — STAPHIDIUM BISERRATUM?

C. biserrata DC., *l. c.* — STAPHIDIUM BISERRATUM.

C. umbonata DC., *l. c.* — STAPHIDIUM BISERRATUM?

C. purpurea Don, *l. c.* — DC., *l. c.* — STAPHIDIUM PURPUREUM.

- C. plumosa* DC., *l. c.* — *SAGRÆA PLUMOSA*.
C. latifolia DC., *l. c.* — *STAPHIDIASTRUM LATIFOLIUM*.
C. diversifolia DC., *l. c.* — *STAPHIDIUM DIVERSIFOLIUM*.
C. spicata DC., *l. c.* — *STAPHIDIUM SPICATUM*.
C. pustulata DC., *l. c.* — *STAPHIDIUM SPICATUM*.
C. strigillosa DC., *l. c.* — *STAPHIDIUM SPICATUM*.
C. capitellata DC., *l. c.* — *STAPHIDIUM SPICATUM*.
C. neglecta Don, *l. c.* — DC., *l. c.*
C. astrotricha DC., *l. c.* — *STAPHIDIUM?* *ASTROTRICHUM*.
C. biseptena DC., *l. c.* — *CLIDEMIASTRUM BISEPTENUM*.
C. berbiceana DC., *l. c.* — *MICONIA BERBICEANA*.
C. agrestis DC. *l. c.* — *STAPHIDIUM?* *AGRESTE*.
C. reversa DC., *l. c.* — *STAPHIDIUM?* *REVERSUM*.
C. lima DC., *l. c.* — *SAGRÆA LIMA*.
C. bracteata DC., *l. c.* — *STAPHIDIUM TRISTE*.
C. mutabilis DC., *l. c.* — *STAPHIDIUM MUTABILE*.
C. lappacea DC., *l. c.* — *STAPHIDIUM LAPPACEUM*.
C. violacea DC., *l. c.* — *MICONIA SPONDYLANTHA*.
C. coccinea DC., *l. c.* — *MICONIA SPONDYLANTHA*.
C. lanata DC., *l. c.* — *STAPHIDIUM??* *LANATUM*.
C. obscura DC., *l. c.* — *MICONIA OBSCURA*.
C. involucrata DC., *l. c.* — *STAPHIDIUM INVOLUCRATUM*.
C. lacera DC., *l. c.* — *MICONIA LACERA*.
C. lambertiana DC., *l. c.* — *C. crenata* Don. — *Melastoma crenata* Ruiz et Pav.
C. quintuplinervia Steud. in Herb. Hohenacker. — *STAPHIDIUM INVOLUCRATUM*.
C. capitata Benth. in Hook. *Lond. journ. of bot.*, II, 307. — *CAPITELLARIA BENTHAMII*.
C. surinamensis Miquel, *Comment. phytogr.*, II, 82. — *STAPHIDIUM SPICATUM*.
C. ribesiflora Cham. *Linnæa* X, 38. — *STAPHIDIUM SPICATUM?*
C. Benthamiana Miquel, *Linnæa* XVIII, 276. — *STAPHIDIUM?* *BENTHAMIANUM*.
C. paraguayensis Steud., *Flora* XXVII, 721. — *STAPHIDIUM PARAGUAYENSE*.

C. triflora Scheele, *Linnæa* XVII, 338.

C. glabrata Steud., *l. c.* — MICONIA AURICULATA.

C. polyandra Benth. in *Bot. of Belch.*, 95, tab. 34. — OCTOMERIS POLYANDRA.

C. radulæfolia Benth., *l. c.* — MICONIA RADULÆFOLIA.

C. desmantha Benth. in *Hook. Lond. journ. of bot.*, II, 305.
— MICONIA RHYTIDOPHYLLA.

CXXII. — OCTOMERIS.

OCTOMERIS Ndn., *Ann. des sc. nat.*, 3^e série, IV, 52. — HETEROTRICHIS species Hooker, *Bot. mag.* — CLIDEMIÆ species Bentham, in *Bot. of Belch. of the Sulph.* — MELASTOMATIS species aliorum.

Flores 6-9-meri, rarissime et tunc abortu 5-meri, amblypetali. Calycis tubus campanulatus; dentes exteriores magis minusve producti, nunc liberi subulati, nunc cum interioribus maxima parte connati et parum conspicui; interiores membranacei, nonnunquam obsoleti et in membranam continuam inter se confluentes. Petala obovata, interdum retusa et inæquilatera. Stamina 12-30 (10 in floribus 5-meris) æqualia; antheris linearibus linearive-subulatis 1-porosis, connectivo sub loculis nullo aut postica basi minute tuberculato. Ovarium tubo calycino usque ad medium aut paulo altius adhærens, 5-9-loculare. Stylus crassus carnosus, stigmatibus obtusissimis clavatis aut etiam peltatis. Fructus ut videtur baccatus.

Frutices Andium Americæ æquinoctialis indigeni, ramosi macrophylli submacranthi, hirsuti aut villosi, ferruginei vel rufescentes nunquam autem candicantes; foliis petiolatis ovatis acuminatis basi sæpe cordatis denticulatis subintegerrimisve, 5-7-9-nerviis, rarius quintuplinerviis; floribus in paniculas parvas paucifloras terminales dispositis, rarius omnino glomeratis, albis et fortasse purpurascentibus.

Genus haud innaturale nec cum Heterotricho commiscendum ut suasit celeberrimus Hookerius; huic tamen et Staphidio affine, nec a Miconia ipsa remotissimum.

1. OCTOMERIS SCHLIMII †.

O. tota molliter hirsuta anisophylla; ramis teretibus; foliis lanceolato-ovatis acuminatis denticulatis ciliatis quintuplinerviis; floribus ad apices ramulorum solitariis-quinis 9-meris.

Rami supremi graciles, pube hirsuta molli rufescente vestiti, internodiis elongatis. Folia cujusvis jugi magis minusve inæqualia sed conformia; majora 10-15 centim. longa, 5-7 lata; minora triente aut etiam dimidio breviora et angustiora; petiolis a centimetro ad duo centimetra variantibus. Flores ut plurimum ternati, pedicellati. Calyces hirsutissimi, in planta viva fortasse colorati, dentibus interioribus triangulari-acutis exteriores subulatos subæquantibus. Petala obovata æquilatera aut saltem non manifeste inæquilatera, 12-13 millim. longa, forte bicolora (in floribus siccis ea multo intensius fusca a medio ad apicem quam reliqua parte reperimus, et quamvis ab inventore alba memorata sint ea basi tantum alba et superne purpurascentia suspicamur). Ovarium apice productum angustatum et styli basim vaginans, 9-loculare. Stigma peltatum. — In Andibus venezuelensibus provinciæ *Caracas*, prope *Guaremas*, ad altitudinem mille metrorum; Funck et Schlim, *Cat.* n° 313.

2. OCTOMERIS BRACTEOSA †.

O. ramis hirtis-ferrugineis; foliis ovato-lanceolatis acutis basi subrotundatis subacutisve subtiliter denticulatis 5-7-nerviis, pagina superiore tenuissime bullata setulosis, inferiore punctato-foveolata villosis; paniculis terminalibus brevissimis fere in capitulum contractis bracteosis; floribus sæpius 6-meris; calycis dentibus triangulari-acutis fere simplicibus.

Folia in eodem jugo sæpius disparia, uno alterum triente aut dimidio superante, rarius subæqualia, 1-1 $\frac{1}{2}$ decim. longa, sæpe breviora, 5-6 centim. lata, petiolis 1-4-centimetralibus. Flores ad apices ramorum potius glomerati quam paniculati, majusculi, bracteis obovatis sericeo-villosis fulcrati, sessiles. Calyx sericeo-villosus, dentibus triangulari-lanceolatis tubo sublongioribus, primo intuitu simplicibus, ad apicem vero denticulorum exteriorum vestigium monstrantibus. Petala obovato-cuneata retusa sesquicentimetrum longa purpurea. Stamina ut plurimum 12, subæqualia, nonnihil falcata, loculis antica basi ultra filamentum insertionem porrectis, connectivo cæterum exappendiculato. Ovarium semiadherens, apice libero angustato styli basim vaginans, 6-loculare. Stylus brevis crassus, stigmatibus dilatato subpeltato. — In Andibus vene-

zuelensibus, prope *Truxillo* et *Merida*, ad altitudinem 3000-3400 metrorum; Linden, Funck et Schlim.

3. OCTOMERIS MACRODON Ndn., *l. c.* — *Heterotrichum macrodon* Hook., *l. c.*, tab. 4421.

O. oligantha; ramis supremis petiolis calycibusque dense ferrugineo-hirsutis quandoque crinitis; foliis maximis ovatis breviter acuminatis basi nonnunquam subcordatis crenulatis 7-nerviis pagina utraque villosis tomentosisque; paniculis subumbellatis ad apices ramulorum axillaribus terminalibusve; floribus 8-meris; calycis dentibus exterioribus productis subulatis.

Folia in eodem jugo non omnino aequalia, longiuscule petiolata, $1\frac{1}{2}$ -3 decim. longa, 12-18 centim. lata, petiolis 2-10-centimetralibus. Florum pedicelli proprii ferme centimetrales. Calycis tubus campanulatus, in planta viva rubescens; dentes exteriores angusti rubri, tubo ipso paulo breviores; interiores brevissimi obtusi et inter se confluentes. Petala inaequilatera subretusa sesquicentimetrum circiter longa albo-rosea. Stamina lineari-subulata, apice praesertim falcata, loculis antice undulatis. Ovarium fere ad medium adhærens, apice libero sulcatum et styli basim vaginans, 8-9-loculare. Stigma clavato-capitatum. Planta colitur in horto Parisiensi. — In Andibus Reipublicæ venezuelensis circa urbes *Truxillo* et *Lima*, Linden; in provincia *Caracas*, Funck, *Cat.*, n° 486.

4. OCTOMERIS ROSTRATA, Ndn., *l. c.*, p. 53.

O. nonnunquam polyantha hirsuto-villosa rufescens aut ferruginea foliis ovatis acuminatis acutis basi subcordatis denticulatis 7-nerviis; paniculis terminalibus multifloris; floribus 8-meris; calycis dentibus exterioribus brevissimis, interioribus obsoletis; antheris in rostrum quasi attenuatis.

Species prioribus magis floribunda florisque characteribus *Miconias* quasdam in mentem revocans. Folia in eodem jugo manifeste inaequalia, longiuscule petiolata, majora 12-18 centim. longa, 7-10 lata, quæ sunt illis opposita quinta vel quarta parte minora; petiolis 2-4-centimetralibus. Paniculae terminales, breves, trichotome ramosae, dense hirsutae. Calycis limbus quasi integer, saepe in lobos obtusos irregulariter lacerus, denticulis exterioribus subulatis vix perspicuis. Petala obovata, retusa, subinaequilatera, centimetrum circiter longa, alba. Antherae in rostrum

longiusculum apice attenuatæ, parum incurvæ, connectivo basi postica nonnihil incrassato. Ovarium paulo ultra medium adhærens, apice umbilicatum, 8-loculare. Stigma clavatum. Fructus nondum maturi globosi, pisum crassitudine subæquantes. Specimina quoad villositatem variant. — In provinciis *Cumana* et *Caracas*; Bonpland, Funck; Imperio novo-granatensi, Lewy.

5. OCTOMERIS TUBERCLATA Ndn., *l. c.*, p. 53.

O. tota adpresse breviterque villosa aut tomentosa rufescens; ramis teretibus; foliis ut plurimum inæqualibus oblongo-ovatis acuminatis basi integris aut vix manifeste subcordatis denticulatis 7-9-nerviis; paniculis terminalibus brevibus multifloris; floribus 8-meris; calycis dentibus exterioribus brevissimis, interioribus obsoletis; antheris falcatis basi postica tuberculatis.

Præcedenti valde affinis et paucis characteribus distincta. Folia sunt quam in illa oblongiora, longius acuminata, basi minus cordata; majora cujusque jugi 12-15 centim. longa, 5-7 lata, oppositis triente aut quarta parte longiora et latiora; petiolis 2-4-centimetralibus. Calyx ut in *O. rostrata* campanulatus, in lobos irregulares lacerus, denticulis exterioribus minutis vix perspicuis. Petala obovato-inæquilatera retusa, circiter centimetralia. Antheræ lineari-subulatæ nec in rostrum attenuatæ, connectivo postice ad basim minute tuberculato. Ovarium semiadhærens, apice umbilicatum, 8-loculare. Stigma subpeltatum. — In Andibus Republicæ venezuelensis, circa *Truxillo* et *Merida*; Linden.

6. OCTOMERIS PAUPERCLA †.

O. ramis supremis foliis paniculisque pube fuscescente hirtellis; foliis subæqualibus cordiformi-ovatis acuminato-acutissimis argute denticulatis 7-9-nerviis; paniculis terminalibus majusculis, ramis trichotomis; floribus 6-7-meris; calycis dentibus exterioribus a latere compressis, interioribus subobsoletis; antheris postica basi tuberculatis.

Species *O. rostrata* etiam affinis, sed foliis basi profunde cordatis floribusque minoribus et sæpius 6-meris ab illa facile distinguenda. Diversa est pariter calycis dentium exteriorum fabrica peculiari, qui, ut in *Calycogonio stellato*, a lateribus compressi sunt et quasi complanati. Folia 10-15 centim. longa, 6-8 lata, petiolis 3-5-centimetralibus. Petala et genitalia ut in præcedentibus. Ovarium ovoideum, superne basim styli

vaginaus, 6-loculare. Stigma peltatum. — In Republica novo-granatensi; Bonpland.

Species addenda:

7. O. POLYANDRA.—*Clidemia polyandra* Benth. *Bot. of Belch. of the sulph.*, p. 95, tab. 34, Species certe huic generi adscribenda, sed staminibus numerosissimis (circiter 30) inter omnes insignis.

Species exclusa:

O. Bonplandii Ndn., *l. c.*, 1845. — *Heterotrichum octonum* DC., *l. c.* — STAPHIDIUM OCTONUM Ndn., 1850.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

ORGANOGRAPHIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES.

Mémoire pour servir à l'histoire des LICHENS, par M. L.-R. TULASNE.	5, 153
Organographie de la Ficaire, par M. D. CLOS.	130
De l'existence des spermatozoïdes dans certaines Algues d'eau douce, par M. H. ITZIGSOHN.	150
Observations relatives à l'accroissement en diamètre des végétaux dicoty- lédonés ligneux, par M. A. TRÉCUL.	250
La vie de la plante, résultat de l'action simultanée et régulière de cellules d'inégale valeur, par M. Hermann SCHACHT.	292

MONOGRAPHIES ET DESCRIPTIONS DE PLANTES.

Observations sur le groupe des Ulcinées et énumération de ses espèces, par M. P.-B. WEBB.	280
Description du <i>Barclaya longifolia</i> de la famille des Nymphéacées, par sir Willam HOOKER.	301
Melastomacearum quæ in Musæo parisiensi continentur monographicae des- criptionis et secundum affinitates distributionis Tentamen, auctore Ca- rolo NAUDIN.	305

MÉLANGES.

De quelques noms de genres et de sections formant double emploi, et de la nomenclature des sections, par M. Alph. DE CANDOLLE.	142
---	-----

TABLE DES MATIÈRES PAR NOMS D'AUTEURS.

CLOS (D.). — Organographie de la Ficaire.	130	des spermatozoïdes dans cer- taines Algues d'eau douce.	150
DE CANDOLLE (Alph.). — De quel- ques noms de genres et de sections formant double em- ploi, et de la nomenclature des sections.	142	NAUDIN (Carol.). — Melastoma- cearum quæ in Musæo pari- sienti continentur monographi- cæ descriptionis et secundum affinitates distributionis tenta- men.	305
HOOKER (Sir Willam). — Des- cription du <i>Barclaya longifo- lia</i> de la famille des Nym- phéacées.	301	SCHACHT (Herm.). — La vie de la plante, résultat de l'action simultanée et régulière de cel- lules d'inégale valeur.	292
ITZIGSOHN (H.). — De l'existence			

TRÉCUL (Aug.). — Observations
relatives à l'accroissement en
diamètre des végétaux dicoty-
lédonés ligneux. 250

TULASNE (L.-R.). — Mémoire

pour servir à l'histoire des
Lichens. 5, 453

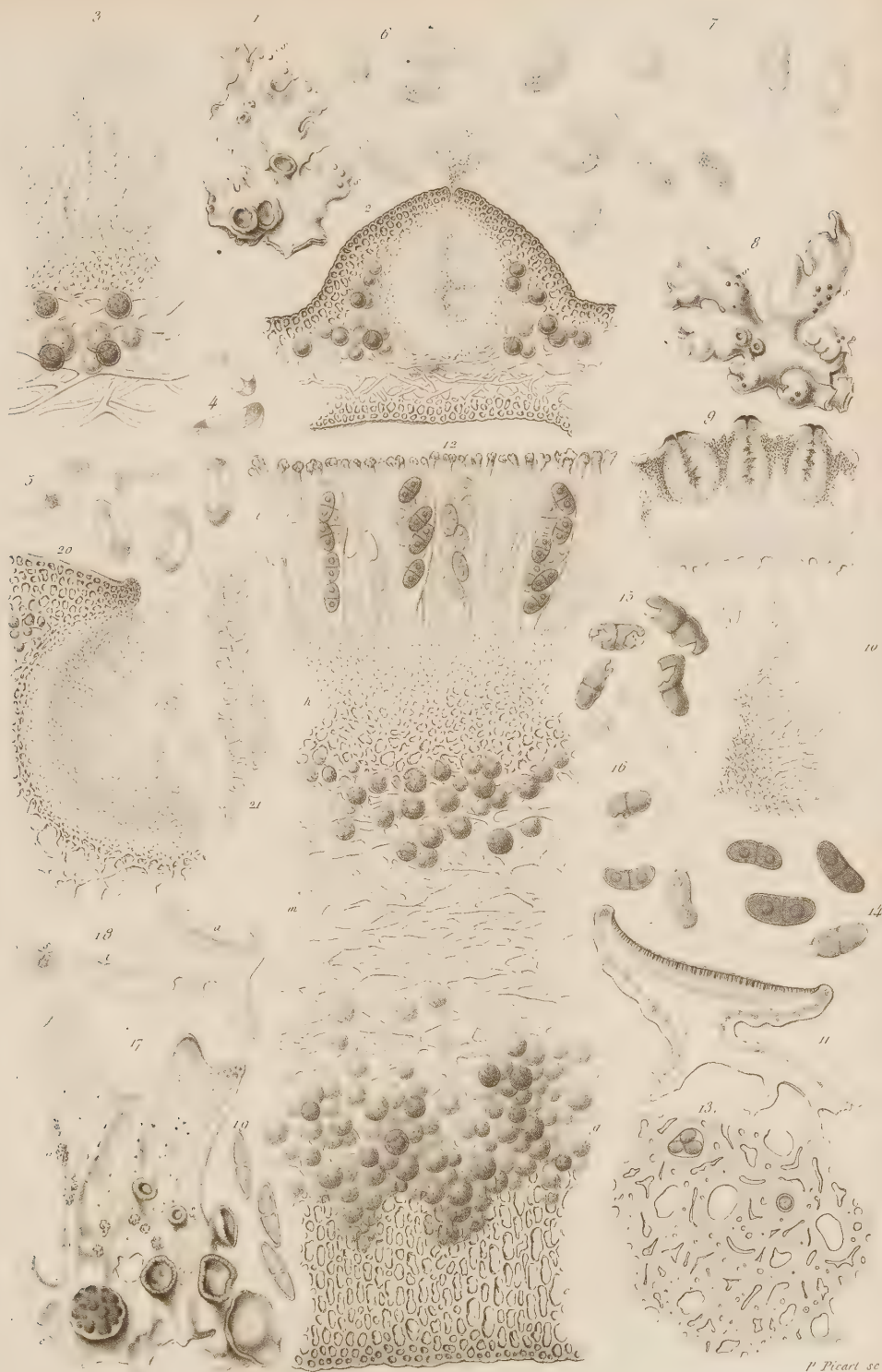
WEBB (P.-B.). — Observations
sur le groupe des Ulcinées et
énumération de ses espèces. 280

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

1. 1-7, *Parmelia parietina*. 8-16, *P. aipolia*. 17-21, *Sticta pulmonacea*.
2. 1-5, *Sticta herbacea*. 6-8, *Pyrenula nitida*. 9-12, *Opegrapha calcarea*. 13-15, *Ramalina fraxinea*. 16-17, *Borreria ciliaris*. 18-23, *Parmelia physodes*.
3. *Urceolaria cinerea*.
4. 14, *Urceolaria calcarea*. 5-14, *U. scruposa*. 15-22, *Lecanora orosthea*.
5. 1-4, *Lecanora Willarsii*. 5-12, *Umbilicaria pustulata*. 13-20, *Gyrophora proboscidea*.
6. 1-9, *Collema jacobaeae-folium*. 10-12, *Leptogium lacerum*. 13-14, *Collema nigrum*. 15-20, *Obryzum corniculatum*. 21-22, *Collema nigrescens*.
7. 1-5, *Collema pulposum*. 6, *C. sa-turninum*. 7-20, *C. cheileum*.
8. 1-3, *Peltigera polydactyla*. 4-14, *P. horizontalis*. 15, *P. canina*.
9. 1-6, *Lichina pygmæa*. 7-15, *Peltigera canina*. 16-17, *P. polydactyla*. 18-23, *Nephroma resupinatum*.
10. 16, *Cetraria islandica*. 6-7, *Cladonia rangiferina*. 8-11, *C. Novæ Angliæ*. 12-17, *Lichina confinis*. 19-23, *Endocarpon sinopicum*. 24-27, *Chiodecton myrticola*. 28-31, *Biatora decipiens*.
11. 1-10, *Pertusaria communis*. 11-17, *Cenomyce coccifera*.
12. 1-5, *Endocarpon minutum*. 6-15, *E. hepaticum*.
13. 1-13, *Verrucaria muralis*. 14-17, *Lecidea armeniaca*. 18-20, *Lecanora subfusca*. 21-23, *Lecanora atra*.
14. 1-3, *Phacopsis varia*. 2, *Abrothallus inquinans*. 5-8, *Celidium Stictarum*. 9-13, *Celidium fusco-purpureum*. 14-24, *Scutula Wallrothii*.
15. 1-4, *Sphaerophoron coralloides*. 5-9, *S. compressum*. 10-12, *Acroschyphus sphaerophoroides*. 15-17, *Calicium turbinatum*. 18-19, *C. tympanellum*. 20, *C. microcephalum*.
16. 1-5, *Roccella tinctoria*. 6-7, *R. tinct. var. portentosa*. 8, *R. phycopsis*. 9-10, *Peltigera polydactyla*. 11, *Pertusaria Wulfenii*. 12-19, *Lecanora Parella*. 20-21, *Solorina saccata*. 22-26, *Abrothallus microspERMUS*. 27, *Abrothallus oxysporus*.
17. Décortication annulaire sur le *Nyssa angulisans*.
18. Coupe transversale d'une des excroissances du *Nyssa angulisans*.
19. *Nyssa angulisans*.
20. *Nyssa angulisans*.
21. *Barclaya longifolia* Wall.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.



C. Tulane del.

P. Picart sc.



C. Tulare del.

P. Drouot sc.

1-5. *Sticta herbacea* Ach.

6-8. *Pyrenula nitida* Ach.

9-12. *Opegrapha calcarea* Ach.

13-15. *Ramalina fraxinea* Ach.

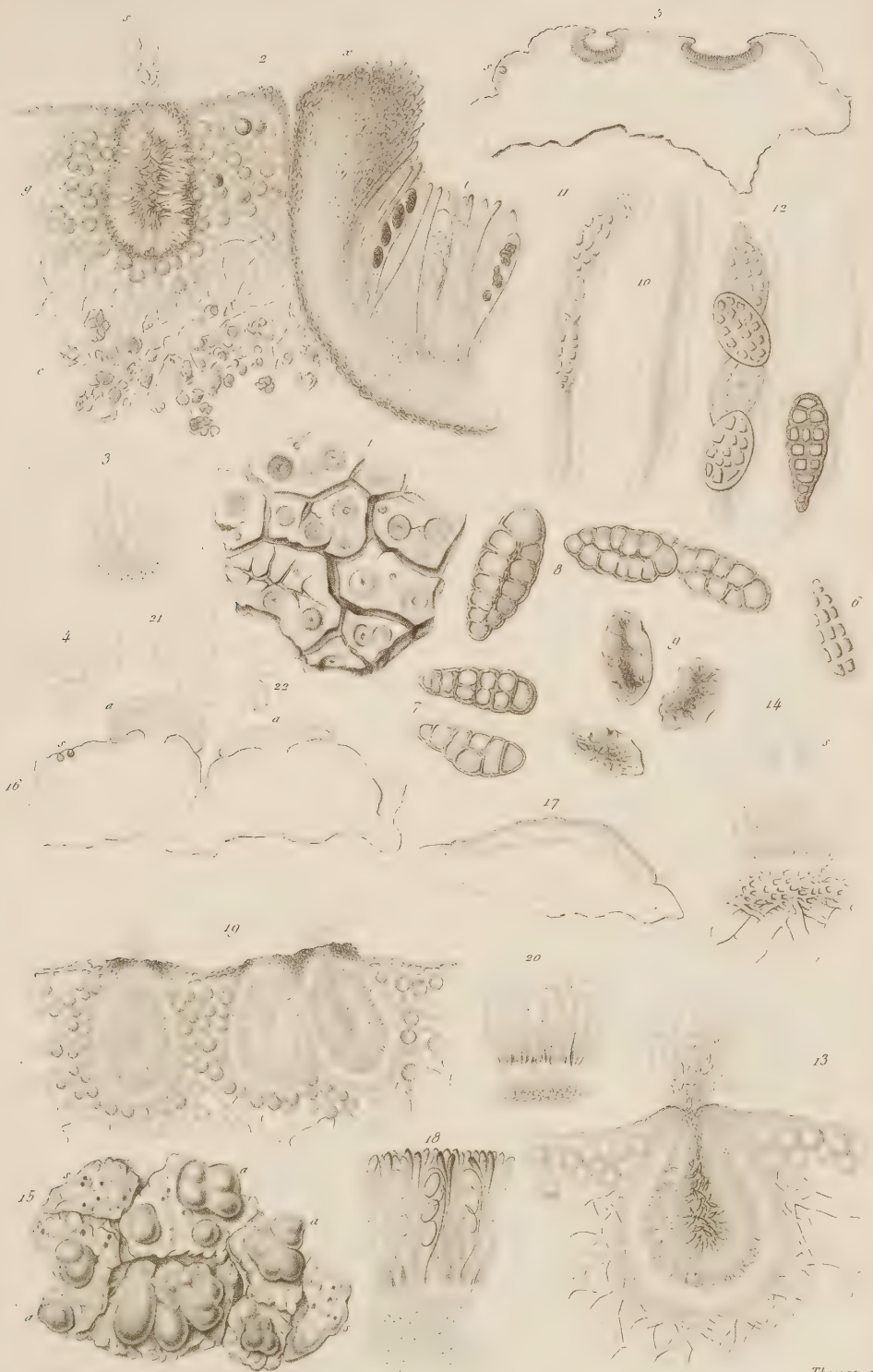
16-17. *Borreria ciliaris* Ach.

18-23. *Parmelia physodes* Ach.



C. Tuluono del.

Visto



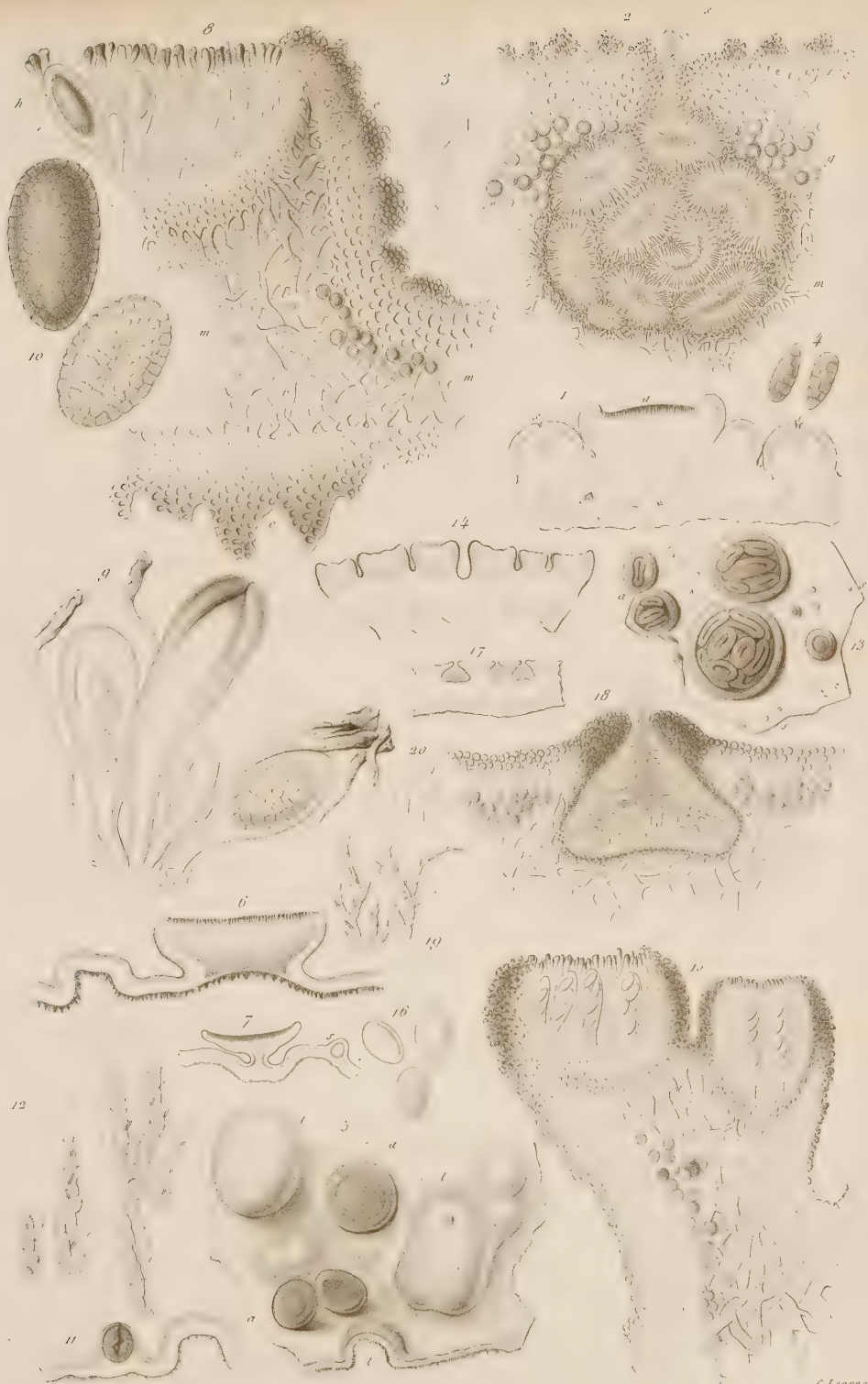
C. Tulasne del.

Thomas sc.

1-4 *Urceolaria calcarea* Ach.

5-14 *U. scruposa* Ach.

15-22 *Lecanora orosthea* Ach.



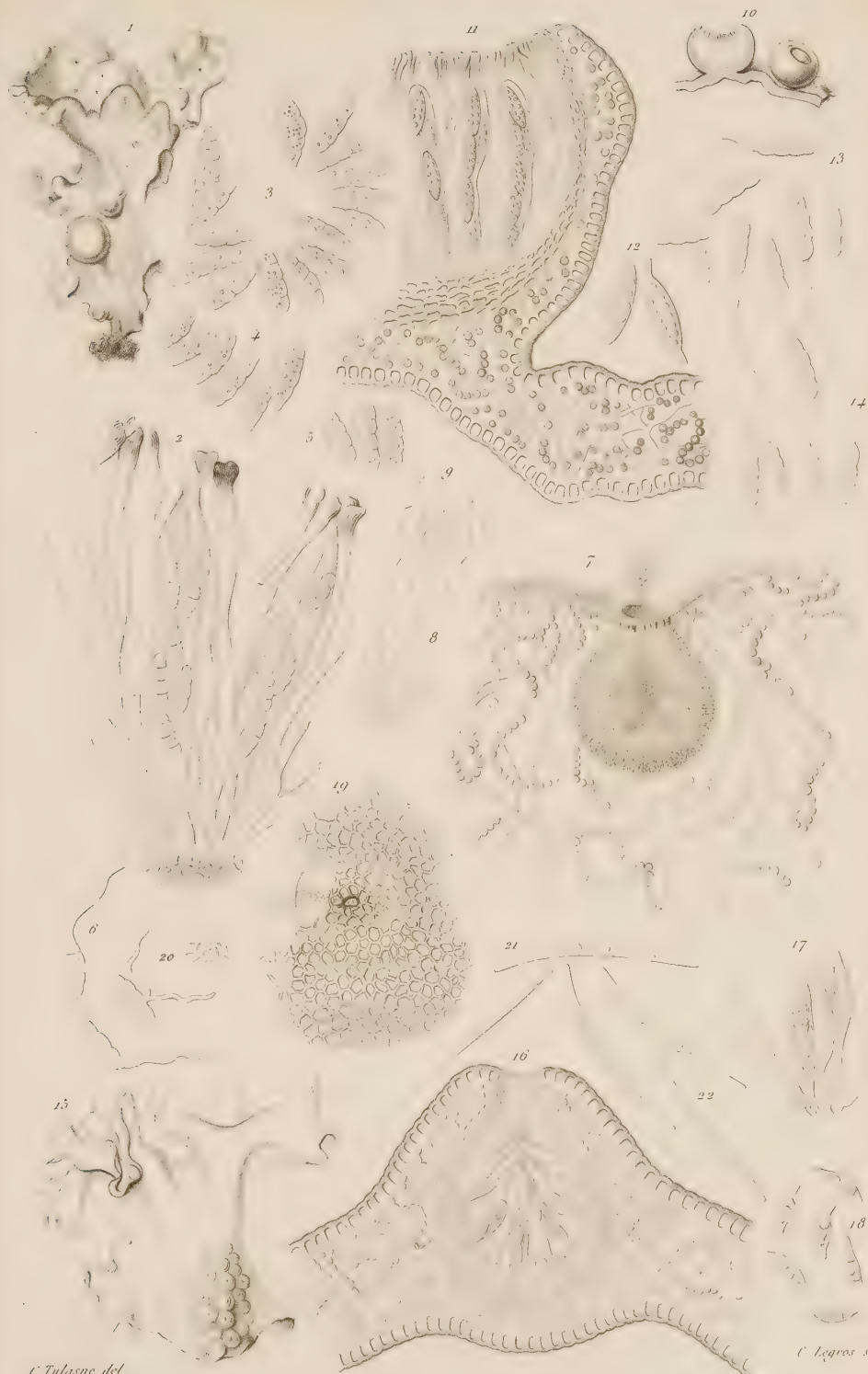
C. Legros. 5

C. Tula. ne del

1-4. *Lecanora Villarsii* Ach.

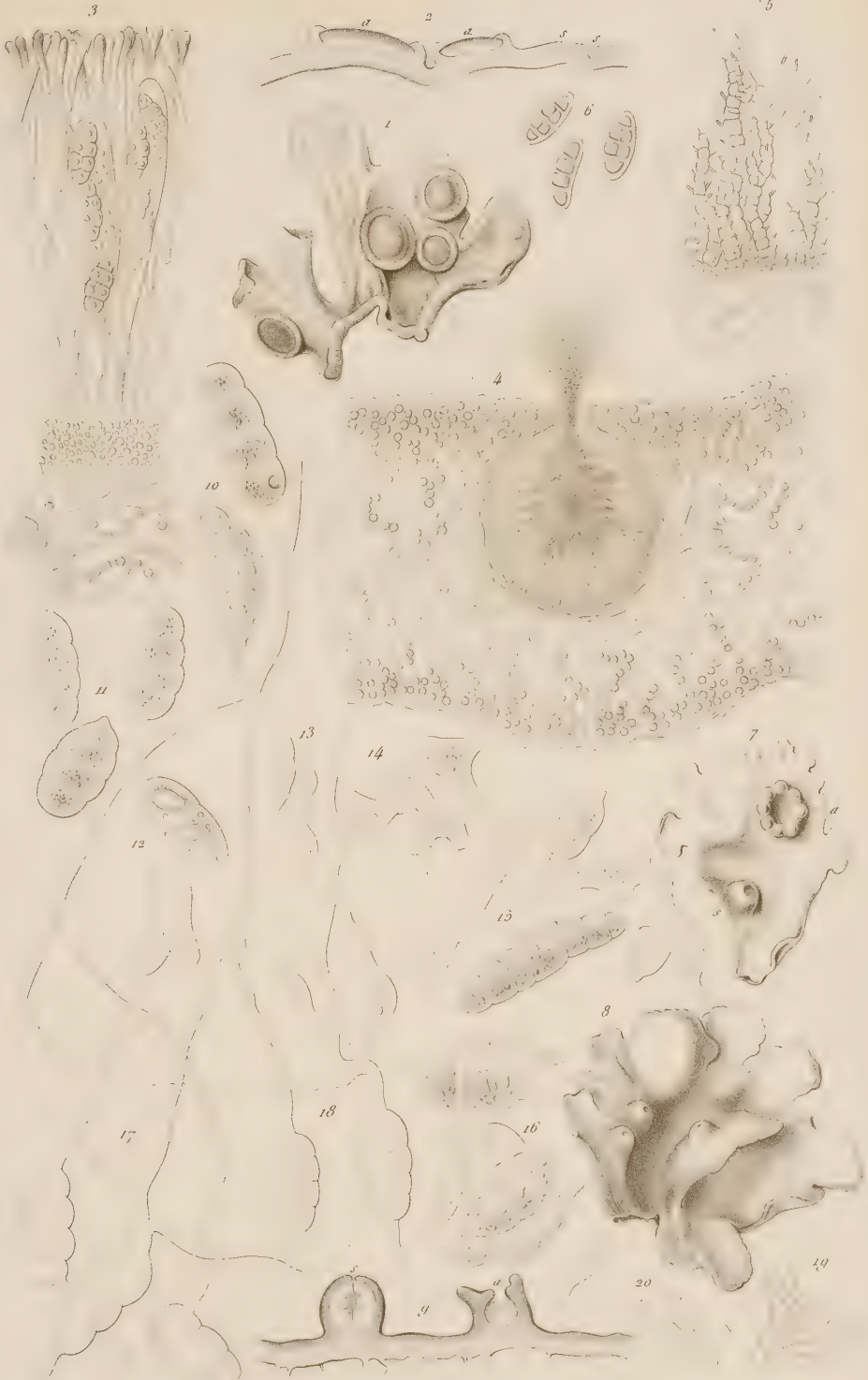
5-12. *Umbilicaria pustulata* Hpf/m.

13-20. *Gyrophora proboscidea* Ach.



1-9 *Collema jacobaeae* DC. 10-12 *Leptogium lacerum* Fr. 13, 14 *Collema nigrum* Ach.

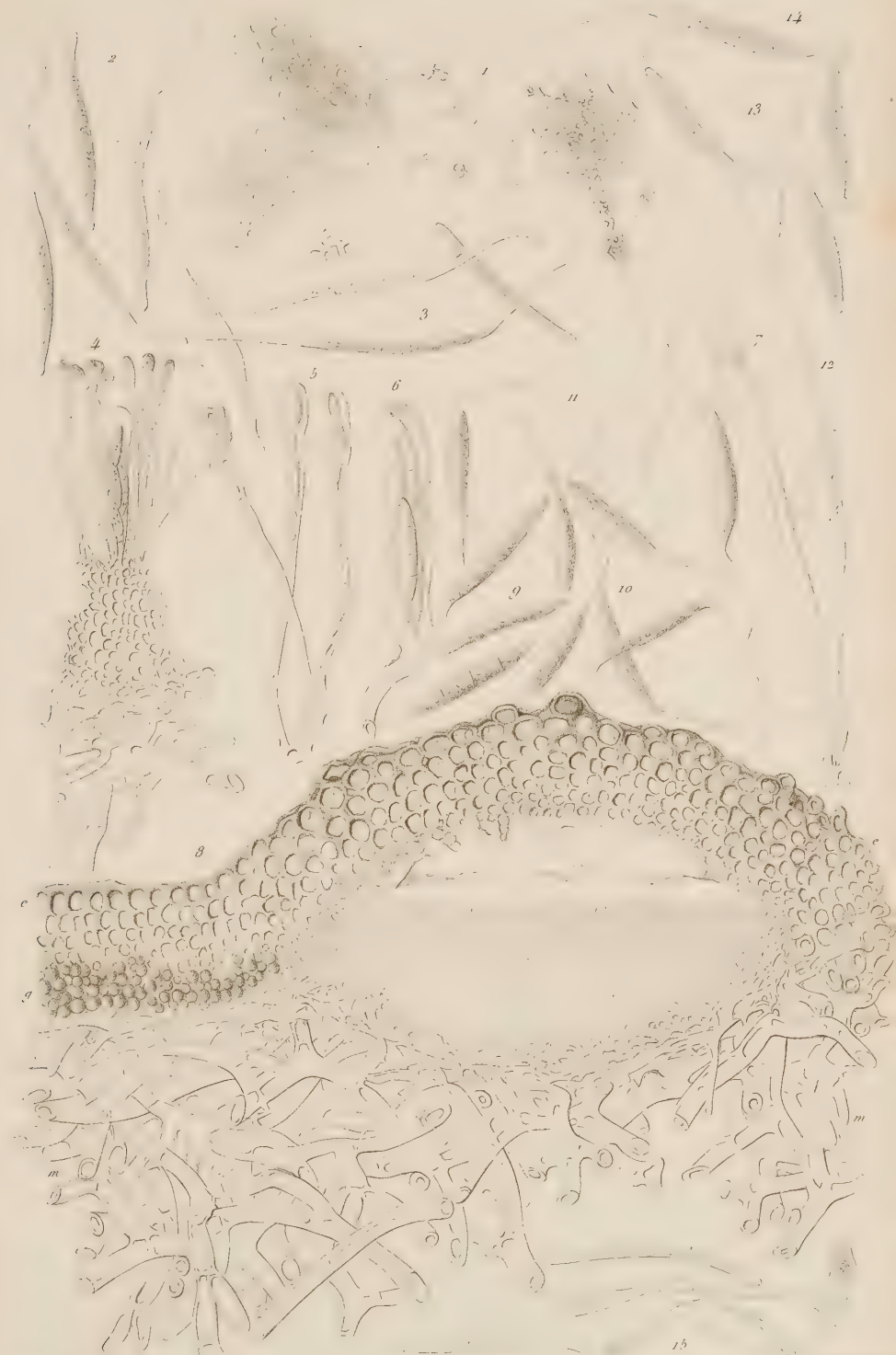
15-20 *Obryzum corniculatum* Wallr. 21, 22 *Collema nigrescens* Ach.



C. Tulasne del.

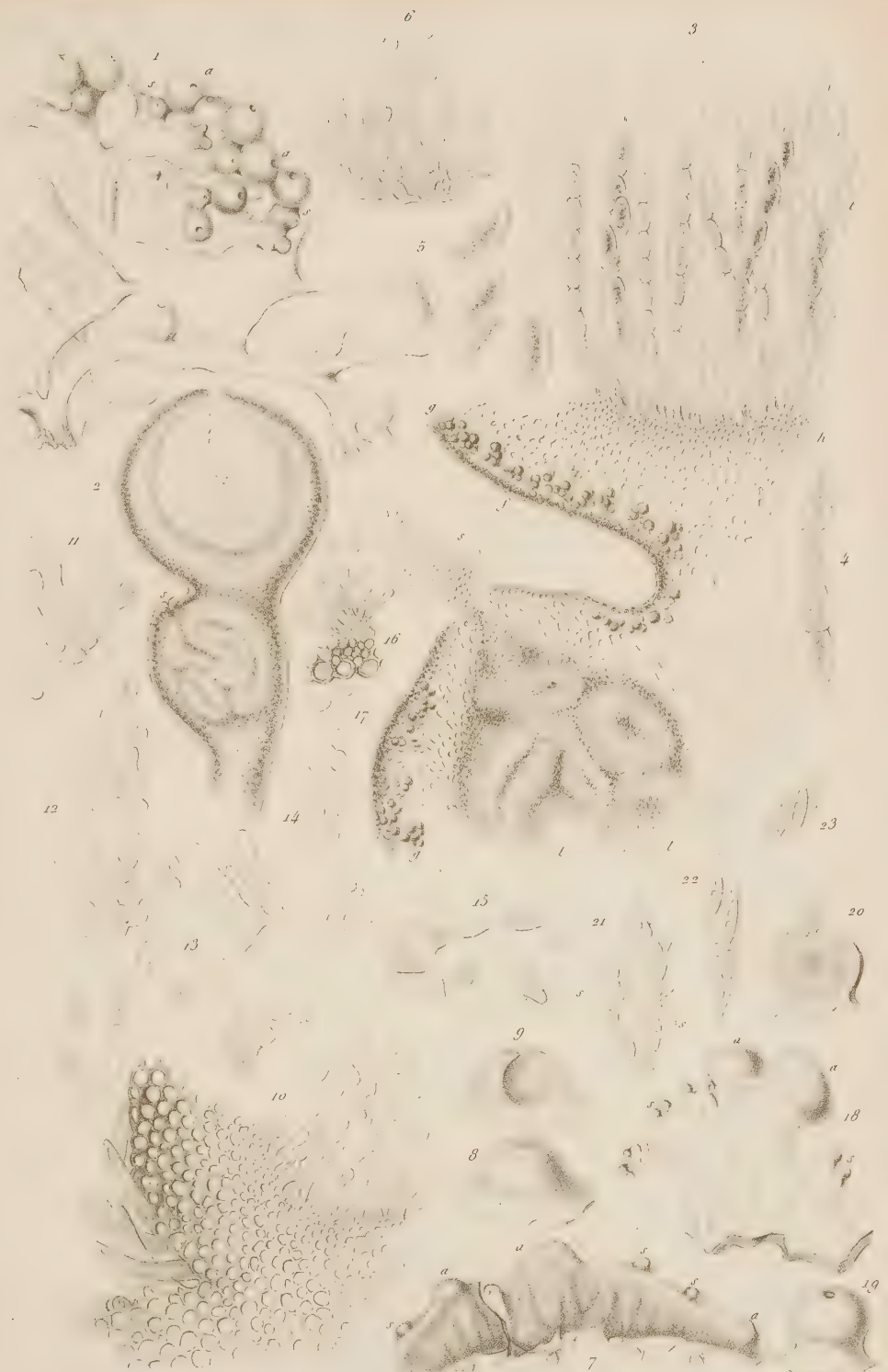
C. Legros sc.

1-5 *Collema pulposum* Ach. 6 *C. saturninum* Ach. 7-20 *C. cheileum* Ach.



C. Tulasne del

D. Drouot sc



C. Tulaone del.

D. Douliot sc.

1-6 *Lichina pygmaea* Ag. 7-15 *Peltigera canina* Hoffm. 16, 17 *P. polydactyla* Hoffm. 18-23 *Nephroma resupinatum* Ach.

3

5

4

2



C. Tulasne del.

31

24 Schin sc

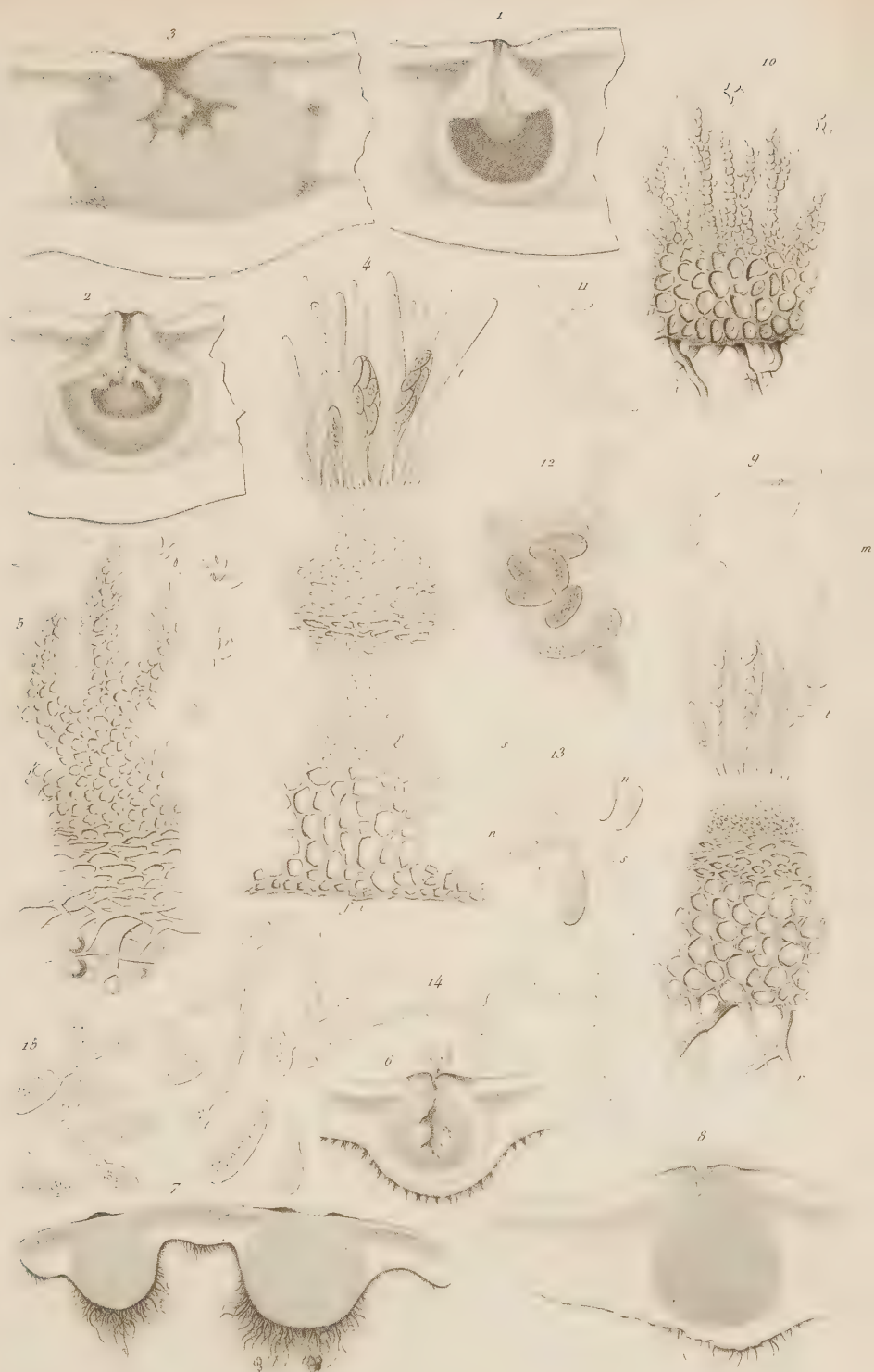
1-5 *Cetraria islandica* Ach. 6, 7 *Cladonia rangiferina* Hoffm. 8-11 *C. Novae Angliae* Nol. 12-18 *Lichina confinis* Ag.

19-23 *Endocarpon sinopicum* Wahl. 24-27 *Chiodecton myrtilcola* Fée. 28-31 *Biatora decipiens* Fr.



C. Tulasne del.

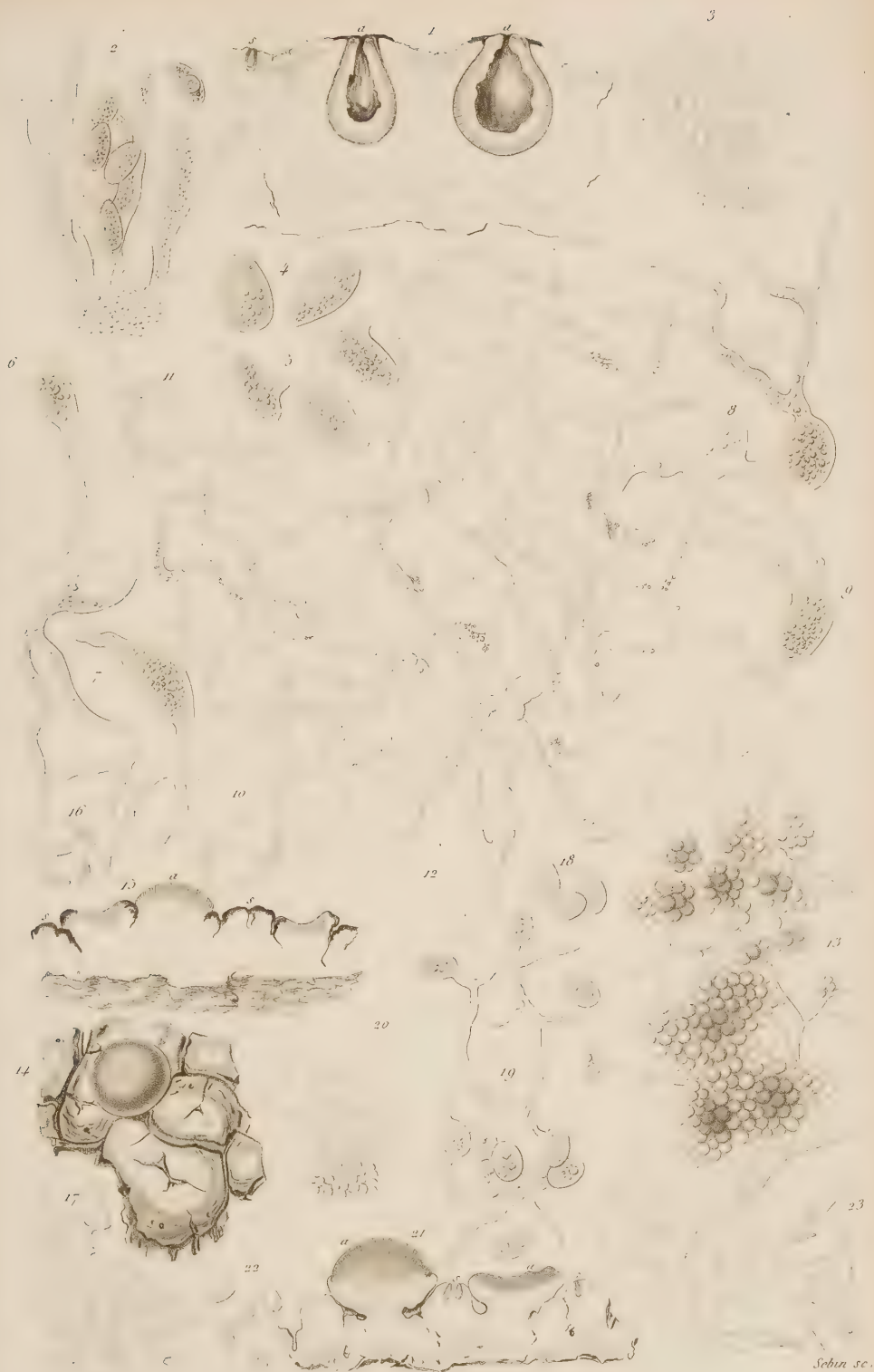
Visto so.



C. Tulasne del.

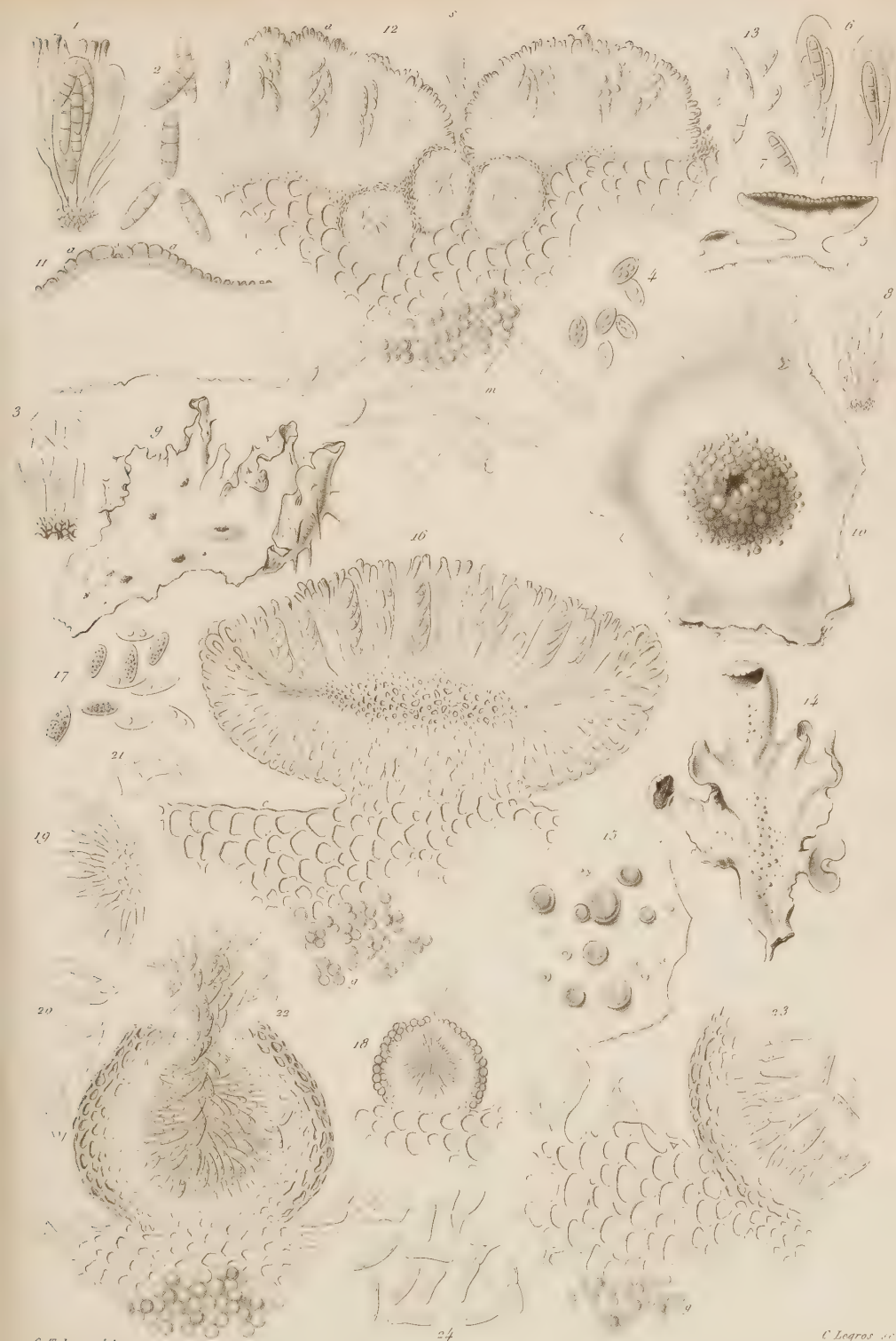
Thomas sc.

1-5 *Endocarpion miniatum* Ach. 6-15 *Endocarpion hepaticum* Ach.



C. Tulasne del.

Sehr sc.





17

16



C. Tulasne del.

P. Picart sc.

1-4. *Sphaerophoron coralloides* Pers.

5-9. *S. compressum* Ach.

10-12. *Acrosyphus sphaerophoroides* Lév.

13-17. *Calicium turbinatum* Pers.

18-19. *C. tympanellum* Ach.

20. *C. microcephalum* Ach.



C. Tulaene del.

P. Picart s.

1-5. *Roccella tinctoria* Ach.

6, 7. *Roccella tinctoria* v. *portentosa* Tyn.

8. *Roccella phycopsis* Ach.

9, 10. *Peltigera polydactyla* Hoffm.

11. *Pertusaria Wulfenii* DC.

12-19. *Lecanora Parella* Ach.

20, 21. *Solorina saccata* Ach.

22-26. *Abrothallus microspermus* Tul.

27. *Abrothallus oxysporus* Tul.

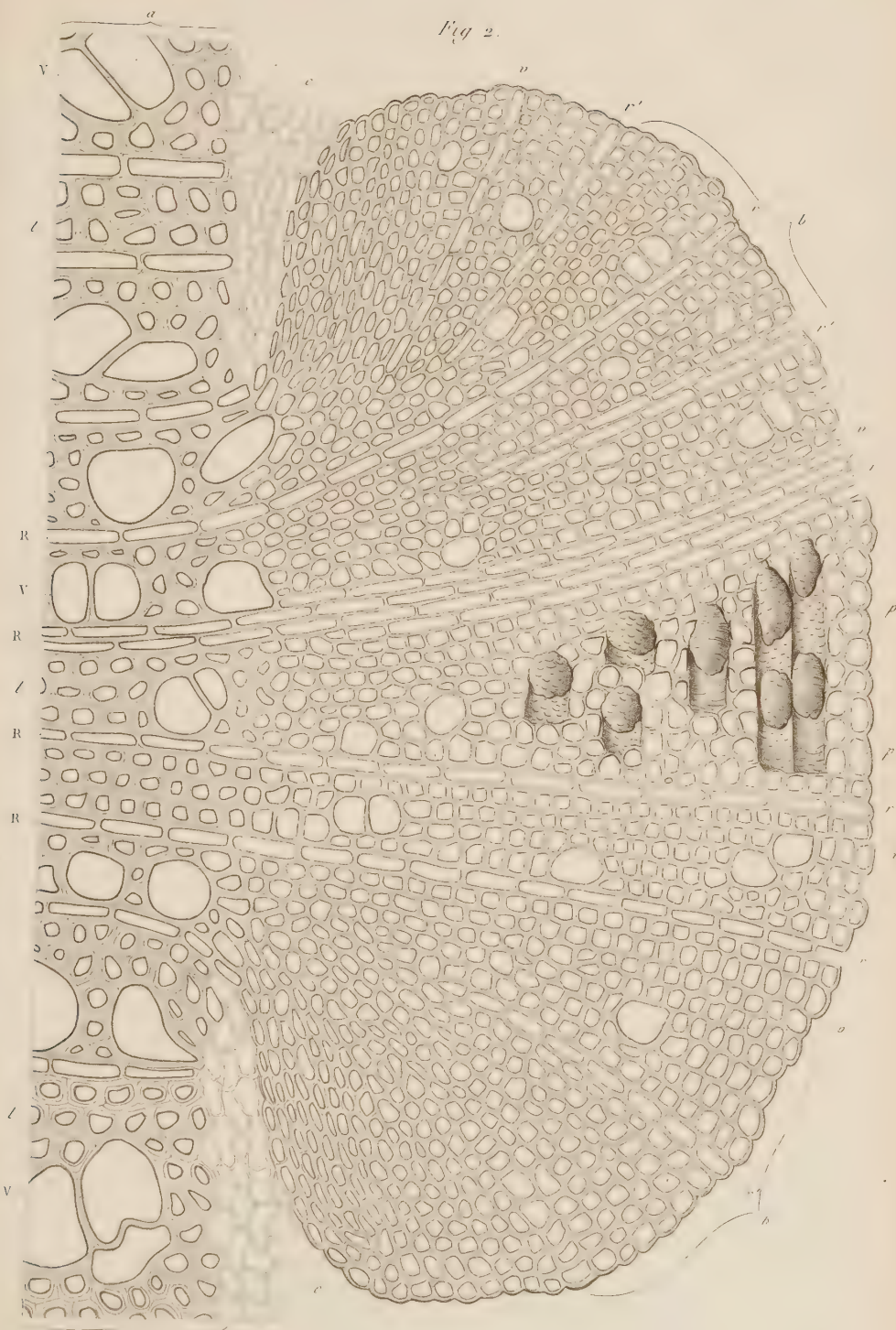


Aug. Trécul del.

M^{me} Douliot sc

*Décortication annulaire
sur le Nyssa angulisans. Michx.*

Fig 2.

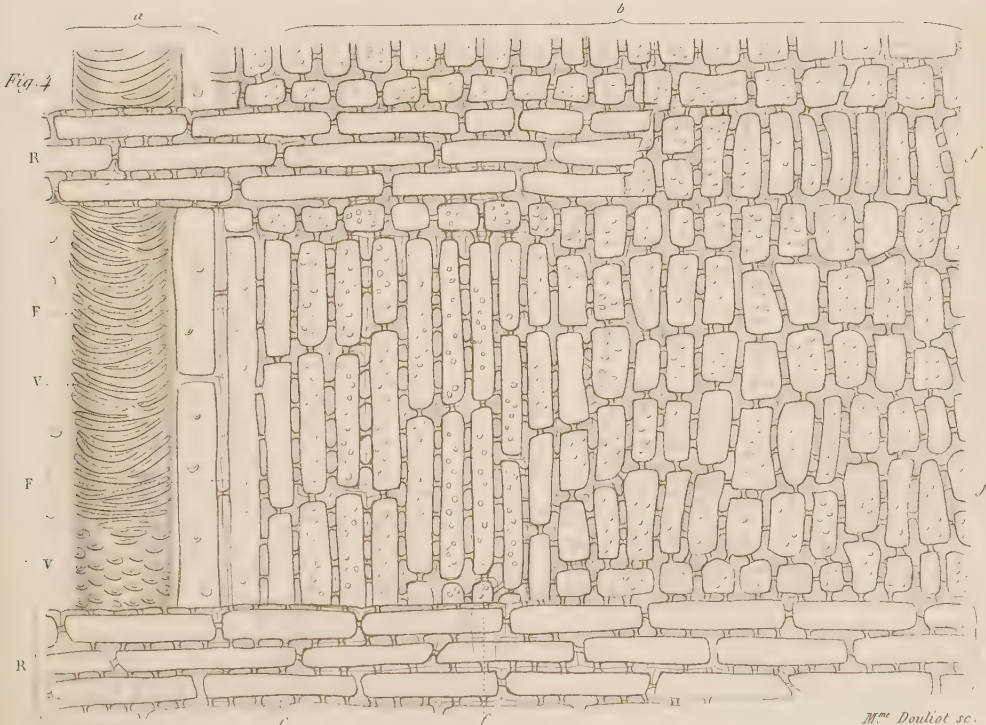
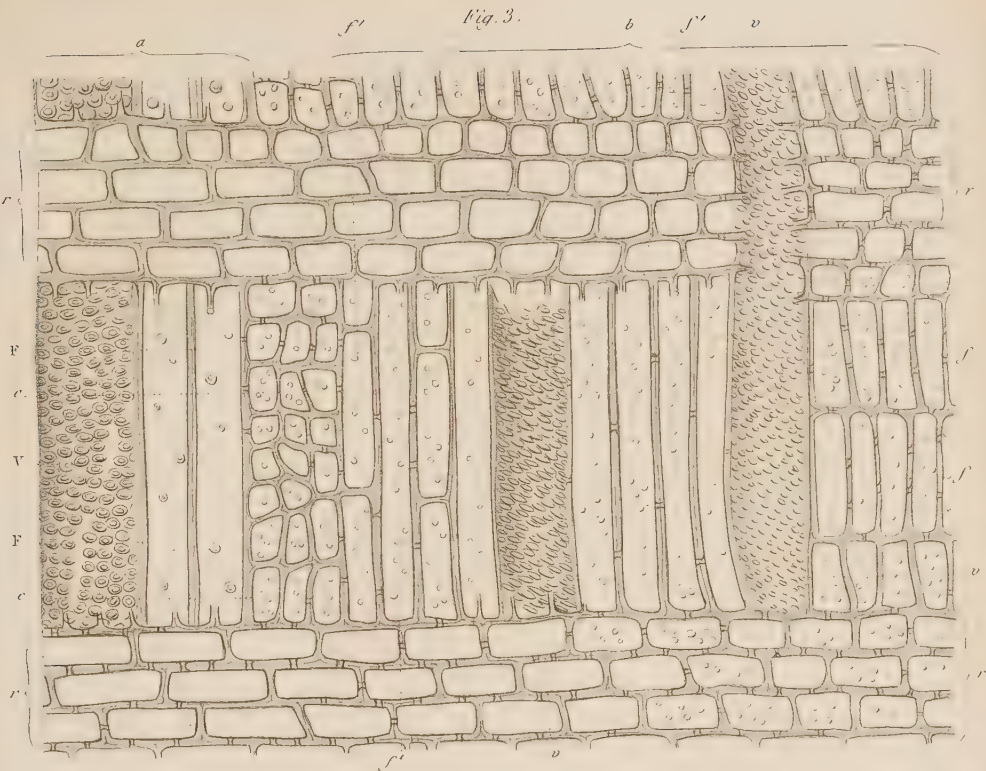


Aug. Trécul del.

Coupe transversale d'une des excroissances.

Nyssa angulisans. Michx.

M^{me} Douliot sc.



Jug. Treut del.

M^{re} Douliot sc.

Nyssa angulisans, Michx.

Fig. 5.

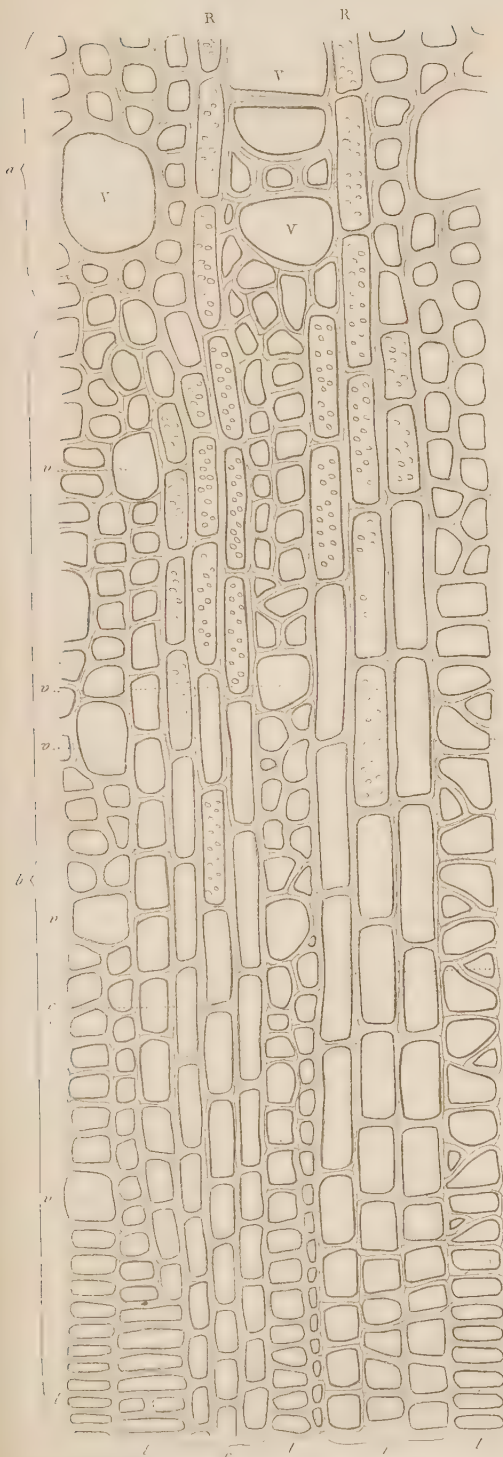
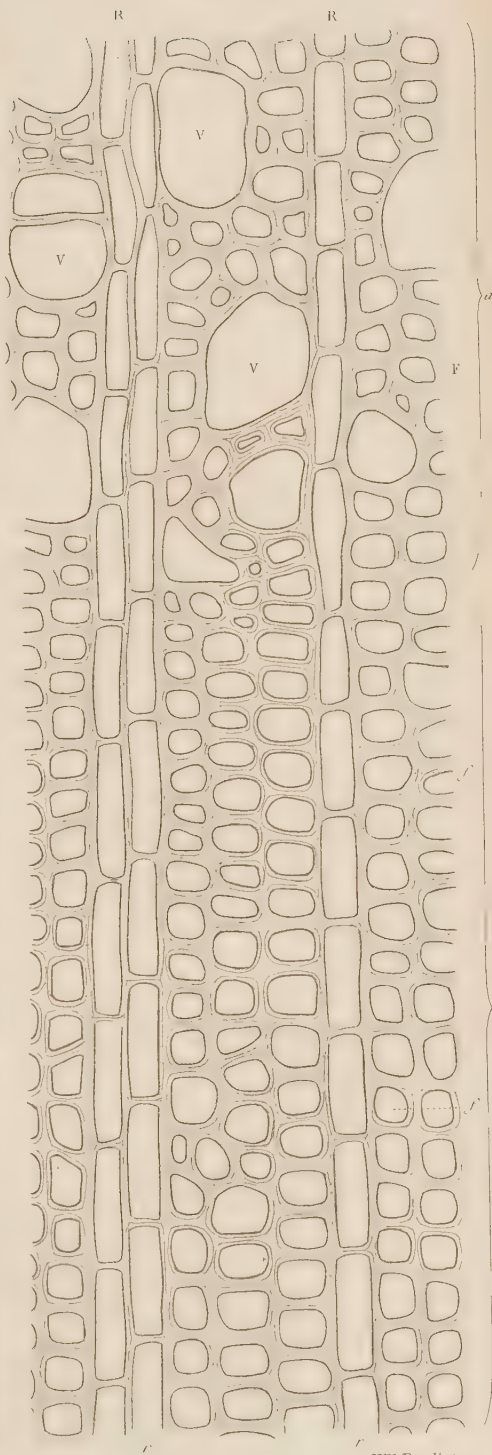


Fig. 6



Ag. Trécut del

M^{me} Douliot sc

Nyssa angulisans. Michx.



Barclaya longifolia wall.







